

Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das ...

Josef Maria Eder

Digitized by Google

~~FA 6645.2~~
~~FA 6627.465.10~~
FA 10.27

TRANSFERRED TO
FINE ARTS LIBRARY



Harvard College Library

BOUGHT WITH INCOME

FROM THE BEQUEST OF

HENRY LILLIE PIERCE

OF BOSTON

Under a vote of the President and Fellows,
October 24, 1898

HARVARD FINE ARTS LIBRARY
FOGG MUSEUM

Jahrbuch

für

Photographie und Reproduktionstechnik

für das Jahr

1906.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrat Dr. **Josef Maria Eder,**
korr. Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien,
Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Zwanzigster Jahrgang.

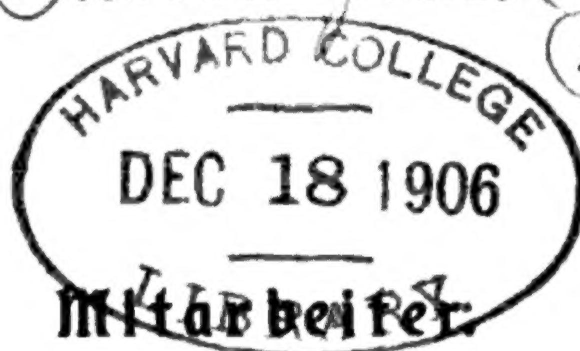
Mit 210 Abbildungen im Text und 31 Kunstbeilagen.



Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1906.

Digitized by Google

FA 10.27



Mitarbeiter:

Prof. Dr G. Aarland in Leipzig.
Dozent Dr. E. Abel in Wien.
Prof. August Albert in Wien.
A. C. Angerer in Wien.
E. Arbeit in Wetzlar.
C. Blecher in München.
Dr. Otto Bufs in Vieux-Dieu (Belgien).
Ingenieur Dr. Theodor Dokulil in Wien.
Prof. Eduard Doležal in Wien.
Dr. G. Eberhard in Potsdam.
Prof. Dr. Anton Elschnig in Wien.
Prof. J. Elster in Wolfenbüttel.
Dozent Dr. Leopold Freund in Wien.
Johannes Gaedicke in Berlin.
William Gamble in London.
Prof. H. Geitel in Wolfenbüttel.
Prof. Dr. J. Hartmann in Potsdam.
Dr. Georg Hauberrifser in München.
O. Heimstädt in Wien.
Universitätslehrer Hugo Hinterberger in Wien.
Dr. B. Homolka in Höchst a. M.
Prof. Jakob Husnik in Prag.
Dr. Jaroslav Husnik in Prag.
Dr. Richard Jacoby in Berlin.
Hans Januschke in Wien.
Karl Kampmann in Wien.
Dr. Hugo Krüfs in Hamburg.
Dr. Paul Krüfs in Hamburg.
Eduard Kuchinka in Wien.
Dr. Hans Lehmann in Jena.
Gebr. Lumière in Lyon.
Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.
Kustos Gottlieb Marktanner-Turneretscher in Graz.
K. Martin in Rathenow.
Otto Mente in Charlottenburg.
Prof. Dr. Rodolfo Namias in Mailand.
Dr. R. Neuhaufs in Großlichterfelde bei Berlin.
Prof. Dr. Franz Novak in Wien.
Hofrat Prof. Dr. Leopold Pfaundler in Graz.
Dr. M. von Rohr in Jena.
Prof. Dr. Karl Schaum in Marburg a. d. Lahn.
Dr. A. Seyewetz in Lyon.
Lehrer Ludwig Tschörner in Wien.
Prof. Arth. Wilh. Unger in Wien.
Wilhelm Urban in München.
Prof. Eduard Valenta in Wien.
Dr. Otto Vollbehr in Halensee bei Berlin.
Wilhelm Weifsenberger in St. Petersburg.
Prof. Dr. E. Wiedemann in Erlangen.
Dr. A. Wilkens in Wien.
Karl Worel in Graz.
W. Zschokke in Berlin-Friedenau.



Inhaltsverzeichnis.

Original-Beiträge.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Digitized by Google

Seite

Digitized by Google

Patente, betr. Photographie und Reproduktionsverfahren.

---

ed by Google

Original-Beiträge.

1

Digitized by Google

Original-Beiträge.

Ueber Kornätzung.

Von A. C. Angerer in Wien.

Das Wesentliche des Buchdrucks, daß er entschiedene, scharfe Unterbrechungen zwischen Schwarz und Weiß verlangt, gilt natürlich auch für die Kornätzung. Der Buchdruck ist nun einmal ein Typendruck, und jedes Buchdruck-Cliché muß daher klare Unterscheidungen von dem aufweisen, was — hochstehend — von der Walze eingefärbt und dann abgedruckt werden soll, und von dem, was — tieferliegend — rein bleiben und nicht drucken soll.

Verfahren, welche diesen elementaren Anforderungen nicht entsprechen, eignen sich höchstens für einzelne kunstvoll hergestellte Probedrucke, nicht aber für den Druck von Auflagen.

Also auch bei der Kornautotypie ist eine scharfkantige, typenförmige und dabei genügend tiefe Aetzung eine unerläßliche Notwendigkeit, und darin liegt auch zugleich die große Schwierigkeit dieses Verfahrens, da an den Aetzer die Aufgabe herantritt, alles auf der Platte Befindliche zu erhalten und dennoch die Aetzung tief genug zu bewerkstelligen. Denn sowie einzelne kleinere Punkte unterfressen und weggeätzt werden, ist auch schon der gefürchtete sandsteinartige Eindruck da, welcher bisher das Merkmal mißlungener Kornätzungen war.

Eigentlich ist ja die gewöhnliche Autotypie ebenfalls eine Art Kornätzung, da das Bild nicht aus Linien, sondern aus verschieden großen, bald getrennten, bald zusammenhängenden Punkten besteht; nur haben diese Punkte bei gleichstarken Tönen immer dieselbe Gestalt und Größe.

Wenn man daher Kornätzungen anfertigen will, die — was Glätte und Reinheit der Töne anlangt — von der unnachahmlichen Glätte einer Kupferautotypie sich nicht allzusehr unter-

Digitized by Google

scheiden sollen, dann muß ein Korn angewendet werden, welches aus möglichst gleich großen — wenn auch verschieden geformten — Punktkomplexen besteht.

C. Angerers aus ganz kurzen unterbrochenen Linien bestehender Patentraster bildet — z. B. in Verbindung mit den heute bei Wheeler in London und Haas in Frankfurt a. M. erhältlichen Glaskornrastern — ein solches Mittel, um bei gutem Gelingen Töne von künstlerischer Wirkung zu erzielen, die in ihrer Ungezwungenheit einen eigenen Reiz haben und sich daher für Kunstreproduktionen in hohem Grade eignen.

Das Verfahren hat sich bereits praktisch eingebürgert und schon bei zahlreichen Kunstwerken mit bestem Erfolge Verwendung gefunden. Gerade vorzüglich eignet es sich für die Wiedergabe von Kupferstichen — wo der Linienraster häufig ein störendes Moiré verursacht —, von lithographischen Kreidezeichnungen — bei denen der Charakter der Vorlage vollständig gewahrt bleibt —, ferner von Gummidrucken, Kohlezeichnungen u. s. w. Bei allen diesen Vorlagen wird man finden, daß die Anwendung des Kornrasters derjenigen des Liniennetzes weitaus überlegen ist. (Siehe die Beilage dieses Jahrbuches, Kupfer-Kornätzung von C. Angerer & Göschl, Wien.)

Rationelles Fixieren.

Von Johannes Gaedicke in Berlin.

Mit Bromsilbergelatine-Trockenplatten hergestellte Negative färben sich bisweilen bei längerem Aufbewahren gelbbräunlich, und da diese Erscheinung besonders leicht bei gegerbten oder bei ungleichmäßig gegossenen Platten an den Stellen mit dickerer Schicht auftritt, und beide Fälle darin übereinstimmen, daß dabei das vollständige Auswaschen ungemein erschwert ist, so werden wir nicht fehlgreifen, wenn wir die Vergilbung der Negative auf einen zurückgebliebenen Gehalt an silberhaltigem Fixierbad zurückführen. Um auf diesen Schluß die Probe zu machen, wurde das Verhalten einer Lösung von Natriumthiosulfat mit steigendem Silbergehalt, unter Berücksichtigung der sich bildenden Doppelsalze, geprüft und ihre Veränderung an der Luft beobachtet. Um der Wirkung von Licht, Luft und Feuchtigkeit die günstigsten Bedingungen zu geben, wurde von jedem der Bäder mit verschiedenem Silbergehalt ein Tropfen auf einen Fließpapierstreifen gesetzt und die Streifen nebeneinander auf eine Pappe geklebt und offen am Lichte liegen gelassen. Es trat bei bestimmten Silbergehalten dieselbe gelbbraune Färbung auf

wie bei alten Negativen, und diese Färbung wuchs mit steigendem Silbergehalt der Natriumthiosulfatlösung. Um die Grenze der Ausnutzbarkeit eines Fixierbades zu bestimmen, wurde wie folgt verfahren: Gleiche Molekulargewichte von Silbernitrat und Natriumthiosulfat (170 und 248 Teile) geben das schwerlösliche Doppelsalz $Ag_2 S_2 O_3 + Na_2 S_2 O_3 + 2 H_2 O$, wenn also ein Bad so viel Silber enthält, daß auf 248 Teile Fixiernatron 108 Teile metallisches Silber kommen, so findet gar keine Fixierung statt, und das Negativ bleibt opak. Dieser Fall tritt ein, wenn 1 Teil Silbernitrat mit 1,46 Teilen Fixiernatron zusammenkommen. Es wurde nun eine titrierte Silbernitratlösung hergestellt, die in 100 ccm 10 g Silbernitrat, in 10 ccm also 1 g Silbersalz enthielt, dann wurden 1,46 g Natriumthiosulfat in 10 ccm Wasser gelöst. Bei Zusatz von 10 ccm der titrierten Silberlösung mußte sich also alles in Form des schwerlöslichen Salzes ausfällen, weil dann 1 Mol. Natriumthiosulfat mit 1 Mol. Silbernitrat zusammenkam. Um aber den Werdegang des Prozesses zu beobachten, wurde die Silberlösung zunächst zu je einem Kubikcentimeter, also jedesmal eine Menge, die $^1/_{10}$ Mol. entsprach, hinzugesetzt. Nach jedem Silberzusatz wurde ein Tropfen der Flüssigkeit auf Fließpapier gesetzt, wie schon vorhin gesagt.

Es wurden folgende Zusätze gemacht: a) 1 ccm; b) 2 ccm; c) 3 ccm; d) 3,3 ccm; e) 4 ccm; f) 5 ccm; g) 6,7 ccm; h) 8 ccm und i) 9 ccm. Von a bis h entstand kein Niederschlag in der Flüssigkeit, erst bei i trat ein kräftiger Niederschlag ein.

Dieses Resultat war ein ganz unerwartetes, denn bei g mit $^2/_3$ Mol. Zusatz mußte sich das lösliche Salz $Ag_2 S_2 O_3 + 2 Na_2 S_2 O_3$ bilden, und ein weiterer Zusatz von Silberlösung mußte das schwerlösliche Salz $Ag_2 S_2 O_3 + Na_2 S_2 O_3$ ausscheiden. Das trat aber nicht ein, sondern es konnten bis 8 ccm Silberlösung zugesetzt werden, ohne daß ein Niederschlag entstand. Es scheint also noch eine Verbindung zwischen den beiden ersten Gliedern der Reihe der Doppelsalze der Silber-Natriumthiosulfate zu existieren, die löslich ist. In der Lösung h könnte ein Salz $2 Ag_2 S_2 O_3 + 3 Na_2 S_2 O_3$ enthalten sein, das aber noch nicht dargestellt ist. Erst bei i, als 9 ccm Silberlösung zugesetzt waren, entstand ein kräftiger Niederschlag, der abfiltriert und gewogen wurde. Der Rechnung nach mußten sich 1,27 g des schwerlöslichen Doppelsalzes ausscheiden, es hatten sich aber nur 0,773 g ausgeschieden, während 0,497, also mehr als $^1/_3$ etwa, in der Lösung blieb.

Man sieht hieraus, daß die Vorgänge beim Fixieren in Wirklichkeit durchaus nicht so einfach verlaufen, wie man das bisher theoretisch annahm, ohne sich durch Versuche zu über-

zeugen, ob die Theorie auch richtig war. Man glaubte, das schwerlösliche Doppelsalz $Ag_2 S_2 O_3 + Na_2 S_2 O_3$, das übrigens an der Luft sehr unbeständig ist und leicht Schwefelsilber ausscheidet, unschädlich gemacht zu haben, wenn im Fixierbade das Negativ in den Schatten glasklar war. Nach obigen Versuchen braucht das nicht der Fall zu sein, und das schwerlösliche Salz kann immer noch gelöst in der Schicht stecken, und kann, wenn es nicht vollständig entfernt ist, seinen verderblichen Einfluß ausüben.

Wenden wir uns nun zu den Fließpapierstreifen, die mit den Lösungen von verschiedenem Silbergehalt betupft waren. Es zeigte sich, daß die vollgesaugte Fläche sich an Luft und Licht sehr rasch bräunte und die Farbe vergilbter Negative annahm, die um so dunkler war, je höher der Silbergehalt der Flüssigkeit gewesen war. Nur ein Streifen blieb farblos, und zwar a, bei dem auf 1 Mol. Fixiernatron $^1/_{10}$ Mol. Silbernitrat zugesetzt war. Daraus ergibt sich die wichtige Regel für den Fixierprozeß, daß man das Fixierbad nie so stark ausnutzen soll, daß auf 1 Mol. Fixiernatron (248 Teile) mehr als $^1/_{10}$ Mol. (10,8 Teile) metallisches Silber kommt.

Wenn man das Fixierbad 1:5 ansetzt, so enthält ein Kilo etwa 166,67 g Fixiernatron, und diese können 7,25 g metallisches Silber aufnehmen, ohne daß das Bad, in dünner Schicht der Luft ausgesetzt, vergilbt.

Da nun eine 9 × 12 Platte, mit einer silberreichen Emulsion gegossen, etwa 0,17 g metallisches Silber enthält, so kann man mit einem Kilo Fixierbad 42 Platten 9 × 12 fixieren, ohne Vergilbung bei den Negativen befürchten zu müssen, wenn sie auch nicht ganz vollständig ausgewaschen sind. Benutzt man zum Fixieren eine 13 × 18 Schale, und gießt 300 ccm Fixierbad hinein, so kann man darin 13 Platten 9 × 12 fixieren, und wenn man eine Schale 9 × 12 mit 150 ccm Fixierbad benutzt, so soll man darin nicht mehr als 6 Platten 9 × 12 fixieren und dann das Bad erneuern. Man kann diese Rechnung leicht auf die andern Formate übertragen.

Ist mehr Silber im Fixierbade und bleibt etwas von dem Bade im Negativ, so wird dieses zwar nicht so schnell vergilben als ein mit dem Bade betupftes Fließpapier, weil die Gelatine die Reaktion verlangsamt, aber in längerer Zeit wird die Erscheinung mit Sicherheit eintreten. Es muß also die warnende Regel immer wieder wiederholt werden: Man spare nicht an Fixierbad und wasche gut aus.

Digitized by Google

Stereoskopisch-photographischer Apparat für wissenschaftliche Aufnahmen.

Von Universitätsprofessor Dr. A. Elschnig in Wien.

Im Jahre 1900 habe ich in diesen Jahrbüchern den Apparat publiziert, den ich zu stereoskopisch-photographischen Aufnahmen in natürlicher Größe konstruiert hatte. Der Apparat ist für wissenschaftliche Untersuchungen und zum Studium der Technik der stereoskopischen Photographie in natürlicher Größe, welche vor mir überhaupt nicht ausgeführt worden ist, konstruiert worden. Mit diesem Apparate habe ich die Theorie der stereoskopischen Photographie natürlicher Größe, den Einfluß der Seitenabstände der Objektive für die Plastizität des abgebildeten Objektivs u. s. w., in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht studiert und für die Praxis der stereoskopischen Photographie natürlicher Größe, sowie bei geringer Verkleinerung und Vergrößerung, alles Nötige festgestellt. Für photographische Aufnahmen ist der Apparat zu kompliziert und zu unhandlich, obwohl, wie mehrere von mir herausgegebene Bildwerke beweisen, in jeder Beziehung tadellose Bilder hergestellt werden können. Um eine weitere Verbreitung dieser Abbildungstechnik zu ermöglichen und für praktische Zwecke eine möglichste Vereinfachung des Apparates eintreten zu lassen, gleichzeitig seine Verwendbarkeit dadurch zu erhöhen, daß er auch für Aufnahmen in mehrfacher Vergrößerung, sowie in beliebiger Verkleinerung geeignet werde, habe ich eine neue Konstruktion erdacht, die in exaktester Weise von der Firma Dümler, Wien, Schwarzspanierstraße, ausgearbeitet wurde.

Der Apparat, Fig. 1, besteht aus zwei identischen Kameras, deren jede auf einem Grundbrettchen auf eine Länge von 24 bis 42 cm ausgezogen werden kann, durch Zahn und Trieb Z_1. Die Kameralänge ist jeweilig an einem Maßstabe M_1 abzulesen.

Die beiden Kamera-Grundbrettchen sind auf einer gemeinsamen Grundplatte in der Art fixiert, daß die beiden Kameraachsen durch ein Links- und Rechtsgewinde G in horizontaler Ebene aus der Parallelstellung bis zu einem Durchschnittspunkt von 18 cm Abstand vom Objektiv konvergent gemacht werden können.

Der Drehungspunkt jeder Kamera auf dem gemeinsamen Grundbrette ist hierbei so orientiert, daß die Seitendistanz der beiden Blendenmittelpunkte der Objektive bei einem Durchschnittspunkt der Kamera-Achse von 18 cm (von der Frontlinse des Objektivs gemessen) etwa 42 mm, bei einem solchen von 24 cm (gleich doppelte Brennweite) 48 mm beträgt.

Digitized by Google



Fig. 1.

Digitized by Google

Tafel 1.



Zum Artikel: „Stereoskopisch-photographischer Appar

Digitized by Google

Tafel 2.



issenschaftliche Aufnahmen“ von Prof. Dr. A. Elschnig.

Digitized by Google

Bei Parallelstellung der Kamera-Achsen beträgt die Seitendistanz der Objektive 100 mm.

Die jeweilige Seitendistanz der Objektive wird durch einen Zeiger an dem Maßstabe M_2 angegeben.

Das gemeinsame Grundbrett beider Kameras ist auf dem Stative durch Zahn und Trieb Z_2 um eine Strecke von etwa 30 cm seitlich, sowie durch Z_3 auf gleiche Art um eine Distanz von etwa 50 cm in der Längsrichtung verschiebbar.

Auf dem Stativ kann die Kamera durch ein Gewinde G_2 geneigt werden, sowie durch einen Kurbelantrieb K in ausgiebigster Weise gehoben und gesenkt wenden.

Das Stativ ist so konstruiert, daß die Zwillingskamera auch vertikal gestellt werden kann, so daß die Aufnahme liegender Gegenstände, z. B. in Flüssigkeiten suspendierter Gegenstände, in Aufsicht ermöglicht ist.

Als Objektive sind bei der vorliegenden Kamera identische Goerz-Doppelanastigmate mit Irisblende verwendet; die Doppelanastigmate sind symmetrische Objektive mit einer Brennweite von 12 cm. Die Vorderlinse ist abschraubbar, und resultiert danach eine Brennweite von etwa 24 cm.

Dadurch ist für die photographischen Aufnahmen der weiteste Spielraum gegeben. Z. B. 1. Mit dem Vollobjektiv. Bei Konvergenz der Kamera-Achsen auf 18 cm erzielt man an dem daselbst befindlichen Objekte (bei einem Seitenabstand der Objektivzentren von etwa 42 mm) annähernd doppelte Vergrößerung.

Bei Kreuzungspunkt der Kamera-Achsen in 24 cm, bei Seitendistanz der Objektivzentren von etwa 48 mm, erscheint das Objektiv in natürlicher Größe abgebildet; bei einem Kreuzungspunkt von 27 cm erreicht man eine Verkleinerung auf $^4/_5$.

2. Schraubt man dann die Frontlinsen der Objektive ab, so erhält man beim Kreuzungspunkt der Kamera-Achsen in etwa 1 m Distanz, bei einem Seitenabstand der Objektive von etwa 80 mm, ungefähr Verkleinerung auf $^1/_5$; endlich bei Parallelstellung der Objektivachsen sind Aufnahmen unendlich entfernter Objekte möglich.

Um den Apparat für stereoskopische Aufnahmen in starker Vergrößerung geeignet zu machen, kann über Wunsch ein zweites Objektivpaar beigegeben werden, welches an einer konischen Messingröhre angeschraubt ist. Die Objektive sind eigens zu diesem Zwecke konstruierte Goerz-Doppelanastigmate mit 18 mm Durchmesser und 75 mm Brennweite. Dadurch erreicht man eine sechsfache Vergrößerung, und

Digitized by Google

sind hierbei die beiden Objektive unmittelbar zur Berührung genähert; es beträgt also der Seitenabstand der Objektive etwa 18 mm.

Ich habe schon in meiner ersten Mitteilung in diesem Jahrbuche die grundlegende Bedeutung des Seitenabstandes der Objektive bei stereoskopisch-photographischen Aufnahmen kurz erörtert und seither, wie ich eingangs erwähnt habe, in praktischer, sowie auch in wissenschaftlich-theoretischer Hinsicht die Frage genau studiert, wie groß jeweilig der Seitenabstand der Objektive sein muß, damit die stereoskopisch-photographische Aufnahme im Stereoskop natürliche Plastik ergibt. Ich will hier nur kurz darauf hinweisen, daß die Seitendistanz der Objektive um so kleiner sein muß, in je stärkerer Vergrößerung das Objekt aufgenommen wird. Zufolge der eigenartigen Konstruktion meines Apparates wird der Seitenabstand der Objektive jeweilig bei Aufnahme in beliebiger Vergrößerung automatisch entsprechend variiert. Z. B. bei sechsfacher Vergrößerung beträgt der Seitenabstand, wie wir oben gesehen haben, 18 mm, bei doppelter Vergrößerung, unter Benutzung der großen Objektive ($f = 12$ cm), 42 mm, bei Aufnahmen in natürlicher Größe etwa 48 mm, bei Aufnahmen in Verkleinerung auf ungefähr $^1/_5$ 80 mm u. s. f. Bei diesen Seitenabständen ist eine immer gleichbleibende Natürlichkeit der Plastik in der Abbildung und auch der Umstand gewährleistet, daß das Objekt jeweilig im Zentrum der photographischen Platte abgebildet wird.

Es ist selbstverständlich, daß die Güte des stereoskopischen Sehens, zufolge Verschiedenheit der Refraktion, des Augenabstandes, und insbesondere zufolge verschiedener psychischer Imponderabilien, bei den einzelnen Individuen eine außerordentlich verschiedene ist, daß also eine Abbildung, welche dem einen im Stereoskope vollkommen natürlich erscheint, dem anderen etwas überplastisch oder in den verschwindend seltensten Fällen in zu geringer Plastik erscheinen kann. Selbstverständlich ist dies deshalb, weil wir nahe gelegene Objekte, wie ich zuerst nachgewiesen habe, überhaupt niemals in völlig richtiger Form sehen, sondern in der Längendimension ausgezogen, also z. B. eine Kugel eiförmig verlängert.

Die am Schlusse beigegebenen Tafeln mögen über die Leistungsfähigkeit des Apparates Zeugnis ablegen. Die Tafelabbildungen 1 und 2 sind von Herrn Dümler mit dem neuesten photographischen Apparate ausgeführt (Fig. 1: Kopf einer ägyptischen Mumie, $^1/_4$ natürliche Größe; Fig. 2: knöchernes Labyrinth [Mensch], natürliche Größe). Der neue Apparat übertrifft selbstverständlich auch bezüglich der in der Platte erscheinenden Details wesentlich den alten, welcher nur mit

Digitized by Google

relativ minderwertigen Goerz-Rapid-Paraplanaten von 21 cm Brennweite versehen war.

Herr Dümler stellt jetzt Serien von Aufnahmen mit unserem photographischen Apparate her, die allgemein erhältlich sein werden, insbesondere Abbildungen von anatomischen Präparaten (darunter Serien embryologischer Präparate von unvergleichlicher Schönheit), von botanischen, zoologischen, mineralogischen Objekten und dergl.

Ich glaube der Hoffnung Ausdruck geben zu können, daß der neue Apparat bei allen jenen, welche wissenschaftliche Photographie betreiben oder welche als Amateure sich mit der Photographie kleiner Objekte beschäftigen, der stereoskopisch-photographischen Abbildungstechnik neue Freunde gewinnen wird.

Ausbleichverfahren.

Von Dr. R. Neuhauß in Großlichterfelde bei Berlin.

Bei den letztjährigen Untersuchungen über das Ausbleichverfahren prüfte Verfasser in erster Linie, ob die physikalische Beschaffenheit der Farblösungen von Einfluß ist auf die Schnelligkeit des Ausbleichens. Die überwiegende Mehrzahl der Farbstoffe löst sich in der Flüssigkeit (Wasser oder Alkohol) nicht vollständig auf, sondern zerfällt nur in eine unberechenbare Zahl mehr oder minder feiner Partikelchen. Andere Farbstoffe lösen sich vollständig; bei wiederum anderen haben wir diffuse Färbung neben gröberen und feineren Partikelchen.

Der Gedanke ist naheliegend, daß diffus gefärbte Lösungen den Angriffen des Lichtes leichter zugänglich sind, als solche, wo der Farbstoff als Partikelchen in der Flüssigkeit schwimmt. Freilich sind auch die gröbsten Partikelchen so fein, daß man sie mit gewöhnlichen mikroskopischen Hilfsmitteln nicht wahrnehmen kann, selbst nicht mit den besten Oelimmersionen. Hier tritt die ultramikroskopische Untersuchungsmethode in ihre Rechte, welche vor ungefähr drei Jahren von Siedentopf und Zsigmondy in Jena eingeführt wurde. Man hat bei dieser Methode den großen Vorteil, daß die Farben selbst der kleinsten Partikelchen sichtbar werden, während bei gewöhnlicher mikroskopischer Beobachtung in durchfallendem Licht undurchsichtige kleine Körperchen nur schwarz auf weißem Grunde erscheinen.

Die eigens zu diesen Untersuchungen angeschaffte ultramikroskopische Einrichtung wurde von der Firma Carl Zeiß in Jena bezogen. Als Lichtquelle diente Sonnenlicht, weil dasselbe dem besten elektrischen Bogenlicht hierin weit überlegen ist.

Digitized by Google

Bei Beurteilung der Ergebnisse muß man mit großer Vorsicht verfahren. Da genannte Untersuchungsmethode Körperchen zur Erscheinung bringt, welche in Bezug auf Größe den Molekülen ungefähr gleich stehen, so macht sich jede Verunreinigung mit erschreckender Deutlichkeit bemerkbar. Man darf nicht darauf rechnen, eine rein diffus gefärbte Lösung anzutreffen, auch wenn sich der Farbstoff ohne Zurücklassung irgend welcher Partikelchen auflösen sollte; denn jede Flüssigkeit — auch destilliertes Wasser und Alkohol — enthält an sich eine reichliche Menge kleinster Partikelchen, die man bei Beurteilung der Farblösung berücksichtigen muß. Ferner werden Irrtümer dadurch veranlaßt, daß selbst bei sorgfältigem Spülen in der Beobachtungsröhre Reste der vorher untersuchten Farblösung zurückbleiben und das Resultat der späteren Untersuchung beeinflussen.

Eine Eigenart der Farblösungen ist fernerhin, daß bei wechselnder Konzentration das Bild ungemein wechselt: diffuse Färbungen schlagen in eine andere Färbung um, und die Zahl der Partikelchen verändert sich in einer Weise, welche zur Konzentration in keinem richtigen Verhältnis steht. Hieraus erklären sich die ungemein großen Verschiedenheiten der Empfindlichkeit von Ausbleich-Farbmischungen bei Verschiedenheit in der Menge des Farbzusatzes. Verfasser beobachtete häufig, daß eine Bildschicht von bestimmter Dunkelheit viel unempfindlicher ist, wenn man eine einzige Bildschicht relativ dunkel färbt, als wenn man zwei heller gefärbte Schichten, welche dieselben Farbstoffe enthalten, übereinander lagert.

Einzelne Farbstoffe zeigen neben den Partikelchen diffuse Färbung, welche von der Gesamtfärbung der Lösung abweicht; so hat Methylenblau neben blauen Partikelchen diffuse, rote Färbung. Mit dem Alter der Lösungen geht nicht selten eine Aenderung der diffusen Färbung und gleichzeitig eine Aenderung der Empfindlichkeit Hand in Hand. Auch sind z. B. bei Methylenblau in alten Lösungen die groben Partikelchen zahlreicher; die Empfindlichkeit ist dann erheblich herabgesetzt.

Als Beispiel für den Farbwechsel bei sich ändernder Konzentration möge Erythrosin angeführt werden: Bei starker Verdünnung ist die diffuse Farbe intensiv gelbgrün; nur wenige Partikelchen sind vorhanden. Bei steigernder Konzentration geht das diffuse Licht in Graugrün über; gleichzeitig treten reichliche, kräftig gelbrot gefärbte Partikelchen auf. Bei noch stärkerer Konzentration geht die diffuse Farbe in leuchtendes Gelbrot über und die Zahl der gelbrot gefärbten Partikelchen ist ungemein groß.

Bei nicht wenigen Lösungen haben die Partikelchen die Eigenschaft, das Licht zu polarisieren.

Mischt man verschiedene Farblösungen, so werden die Verhältnisse sehr verwickelt. Die Eigenarten der verschiedenen Lösungen können in der Mischung nebeneinander sichtbar bleiben; häufig tritt jedoch ein ganz neues Bild auf: neue diffuse Verfärbung und Partikelchen, die in Farbe und Größe von den ursprünglichen Bestandteilen abweichen. Besonders auffallend ist das Verhalten der Mischungen mit Uranin. Die allergeringsten Spuren desselben zu irgend einer Farblösung hinzugesetzt, lassen sofort das intensive, grünliche, diffuse Licht auftreten, welches für Uranin charakteristisch ist. Zusatz von Uranin zu anderen Farbmischungen hat häufig eine auffällige Verminderung der dort vorhandenen, gröberen Partikelchen zur Folge.

Die Untersuchungen wurden dann auf Mischungen der Farbstoffe mit Gelatine ausgedehnt, wobei kleine, aus der erstarrten Gelatine geschnittene Würfel in den Strahlenkegel geschoben wurden. Gelatine wirkt ganz eigenartig auf viele Farbstoffe: Während sich beispielsweise Erythrosin und Methylenblau in wäßriger Lösung sofort gegenseitig ausfällen, findet dies in Gelatinelösung nicht statt. Letztere Lösungen sind also für unsere Untersuchungen maßgebend. Allerdings wird durch Hinzufügen von Gelatine die Sache besonders verwickelt, da Gelatine ein ungemein unreiner Körper ist, der unglaubliche Mengen von Partikelchen jeglicher Größe enthält.

Als Gesamtergebnis fand sich bei diesen Untersuchungen, welche auf eine sehr große Anzahl von Farbstoffen und Farbmischungen ausgedehnt wurden, daß diejenigen Farbstoffe, durch welche Flüssigkeiten vorwiegend diffus gefärbt werden, den Angriffen des Lichtes keineswegs am stärksten ausgesetzt sind. Eine wichtige Rolle spielt die Größe der vorhandenen Partikelchen. Mischungen mit kleinen, wenn auch sehr zahlreichen Partikelchen werden leichter ausgebleicht, als solche, wo vorwiegend grobe Partikelchen vorhanden sind.

Die Untersuchungen sind noch keineswegs abgeschlossen. Immer wieder müssen wir den Wunsch aussprechen, daß systematische Prüfungen reichlicher und mit mehr Ausdauer geführt werden. Ein so schwieriges Problem wie dasjenige der direkten Farbenphotographie, ist nur zu lösen, wenn alle in Frage kommenden Verhältnisse aufs gründlichste nach allen Richtungen hin studiert werden. Zu einer gründlichen Durchforschung ist aber allerwärts wenig Neigung vorhanden, auch an denjenigen Stellen, wo genügend Vorkenntnisse, Mittel und Zeit vorhanden sind. Deshalb blieb bisher die direkte Farbenphotographie das Stiefkind der Forschung, während die Dreifarbenphotographie, wo sich leicht blendende Resultate erzielen lassen, von hoch und niedrig gern kultiviert wird.

Digitized by Google

Im weiteren Verlaufe der Untersuchungen über das Ausbleichverfahren prüfte Verfasser wiederum eine Reihe von Stoffen, um etwa vorhandene sensibilisierende Wirkung derselben auf die Gelatine-Farbstoffmischung festzustellen. Hierbei wurde die Beobachtung, daß die Wirkung des bis jetzt besten Sensibilisators, des Chloralhydrats, wesentlich erhöht wird, wenn man gleichzeitig einige Tropfen Aetznatron (Liq. natr. caustici) hinzufügt. Empfehlenswert sind für 100 g Gelatinemischung 2 g Chloral und 10 Tropfen Aetznatron. Die Expositionszeiten lassen sich hierdurch etwa auf den vierten Teil herabdrücken.

Ferner wurde nach brauchbaren Ersatzmitteln für die Gelatine Umschau gehalten. Kollodium ist aus verschiedenen Gründen nicht empfehlenswert. Weit bessere Ergebnisse liefert eine Auflösung von farblosem Celloïdin in Eisessig, der einige Tropfen Terpentin als Sensibilisator zugesetzt werden. Bringt man diese mit Farbstoffen gemischte Lösung auf Glasplatten oder Barytpapier und badet vor der Belichtung in Aether-Wasserstoffsuperoxyd, so ist bei sauberen Bildschichten die Empfindlichkeit recht gut. Leider vertragen sich nicht alle Farben (z. B. Erythrosin) mit dieser Mischung. Verfasser konnte bisher ein hierfür geeignetes Rot nicht ausfindig machen.

Das Ausbleichverfahren würde ungeheuer an Bedeutung gewinnen, wenn das Entwickeln der ankopierten Bilder mit Sicherheit gelingt. Von denjenigen, die vom hohen Podium über Dinge urteilen, mit denen sie sich niemals befaßten, wurde freilich oft verkündet, daß eine solche Weiterentwicklung ausgeschlossen sei. Tatsächlich ist dem Verfasser das Weiterentwickeln schon wiederholt gelungen; nur macht sich hier ein Uebelstand besonders bemerkbar, der sich wie ein roter Faden durch alle Versuche mit dem Ausbleichverfahren hinzieht: Zeitweise gelingen Versuche tadellos, die man — bei völlig gleicher Versuchsanordnung — mit Erfolg zu wiederholen sich lange vergeblich bemüht, bis eines Tags der Versuch abermals gelingt. Schon früher wies Verfasser darauf hin, daß sich ankopierte Bilder mitunter weiterentwickeln lassen durch wiederholtes kurzes Eintauchen in heißes Wasser. Jetzt war eine bemerkenswerte Art der Weiterentwicklung in einzelnen Fällen erfolgreich: Baden der ankopierten Bildschicht in zehnprozentiger Jodkalilösung, der einige Tropfen Chlorgoldlösung zugesetzt sind. Mitunter ist es vorteilhaft, das so behandelte Bild nachträglich in Fixiernatronlösung einzulegen.

Die Empfindlichkeit der mit Jodkali-Chlorgold behandelten Bilder ist derart herabgesetzt, daß sie praktisch als ausfixiert gelten können.

Das Flexoïd-Photometer.

Von der Akt.-Ges. Geka-Werke in Hanau a. M.

Das Bedürfnis nach einem handlichen, billigen und zuverlässigen Photometer ist ein allgemeines, und diesem Bedürfnis soll das neue Flexoïd-Photometer dienen.

An Stelle des sonst üblichen Pauspapieres, welches im Laufe der Zeit seine Farbe verändert, durch die Lichtwirkung mürbe wird und sich gleichmäßig nicht herstellen läßt, ist das neue Photometer aus Gelatineblättern angefertigt, die absolut unveränderlich stets vollkommen gleichmäßig hergestellt werden können.

Wegen seiner kompendiösen Form beansprucht das Flexoïd-Photometer, trotz seiner großen Stufen nur ein verhältnismäßig kleines Blatt lichtempfindlichen Papieres und besitzt dem üblichen Stufen-Photometer gegenüber noch den wesentlichen Vorteil, daß es wegen der kreisförmigen Anordnung der Stufen eine erheblich leichtere Ablesung zuläßt. Rechts und links von der niedrigsten steigt die Stufe um je zwei Einheiten, so daß je nachdem eine genauere oder auch weniger genaue Bestimmung der Lichtmenge möglich wird.

Für das Kopieren von Platinpapier empfiehlt sich gewöhnliches Celloïdinpapier als Photometerpapier, während für alle Chromat-Prozesse gewöhnliches Schreibpapier benutzt wird, welches man in dem üblichen Chromierungsbade sensibilisiert hat. Das Photometer kann in jeden kleinen Kopierrahmen eingelegt oder mit einem besonders dazu hergestellten Kopierrahmen benutzt werden. Der Preis eines Flexoïd-Photometers beträgt 1,50 Mk. Dazu passend empfiehlt sich ein englischer Kopierrahmen aus Holz mit weicher Tuchauflage, Messingwinkel und Messingfedern, welcher pro Stück 75 Pfg. kostet.

Ueber die Konservierung gußfertiger Bromsilbergelatine-Emulsionen.

Von Dr. B. Homolka in Höchst a. M.

Zum Zwecke der Konservierung gußfertiger Bromsilbergelatine-Emulsionen sind im Laufe der letzten 30 Jahre verschiedene Methoden vorgeschlagen worden; insbesondere zu nennen sind etwa die folgenden:

1. Zusatz fäulniswidriger Substanzen zur Emulsion, z. B. Phenol, Salicylsäure, Resorcin, Thymol, wohl auch Glycerin.

Digitized by Google

2. Das Aufbewahren der Emulsion unter Alkohol.
3. Das Eintrocknen der Emulsion in dünnen Schichten durch freiwilliges Verdunsten des Wassers bei gelinder Wärme.

Alle diese Methoden mögen da recht gute Dienste leisten, wo es sich um einfache photographische Arbeiten handelt; anders dahingegen, wenn man vor der Ausführung exakter, vergleichender photochemischer Untersuchungen steht: Hier versagt zunächst das oben unter 1. erwähnte Verfahren vollkommen, indem die dort genannten fäulnishindernden Zusätze bei längerer Berührung mit der Emulsion auf diese stark verändernd einwirken. Aber auch die Konservierung der Emulsion durch Wasserentziehung — und zwar sowohl durch freiwilliges Verdunsten des Wassers als auch vermittelst Alkohols — ist zu verwerfen, da es erfahrungsmäßig sehr schwer, ja meistens wohl gar nicht gelingt, die trockene Emulsion durch neuerliche Wasserzufuhr genau in ihrer ursprünglichen Form wieder herzustellen. Auf eine absolut unveränderliche Form der Versuchsemulsion kommt es aber bei vergleichenden photochemischen Untersuchungen begreiflicherweise durchaus an!

Ich habe gefunden, daß man Bromsilbergelatine-Emulsionen vollkommen unverändert unter einer Schicht reinen Benzols aufbewahren kann. Man verfährt zweckmäßig in folgender Weise:

Die geschmolzene Emulsion wird in ein mit Glasstopfen verschließbares Pulverglas gegossen und durch Einstellen in Eiswasser zum raschen Erstarren gebracht; dabei rührt man anfangs mit einem Glasstab um, wodurch ein Entmischen und Absetzen der Emulsion verhindert wird. Die erstarrte Emulsion wird nun mit Benzol überschichtet, verschlossen und im Keller oder in einem Eisschrank lichtdicht aufbewahrt.

Soll die Emulsion in Gebrauch genommen werden, so gießt man das Benzol ab, läßt die letzten Reste desselben freiwillig verdunsten und kann nun entweder die ganze Emulsion, oder nur einen Teil derselben, schmelzen; in letzterem Falle kann der Rest abermals unter Benzol gesetzt und weiter aufbewahrt werden.

Ich habe auf diese Weise sowohl Emulsionen gewöhnlicher Mittelempfindlichkeit, als auch höchstempfindliche („Ultra"-) Emulsionen monatelang unverändert aufbewahrt.

Digitized by Google

Das Mikrophotoskop, die Generalstabs-Kartenlupe.

Von Dr. Otto Vollbehr in Halensee-Berlin.

Ein für militärische Zwecke unentbehrlicher Behelf sind die Generalstabskarten, welche auch vielfach von Touristen, Radfahrern, Jägern u. s. w. verwendet werden. Nun ist aber oft eine Orientierung aus diesen Karten bei stürmischem oder

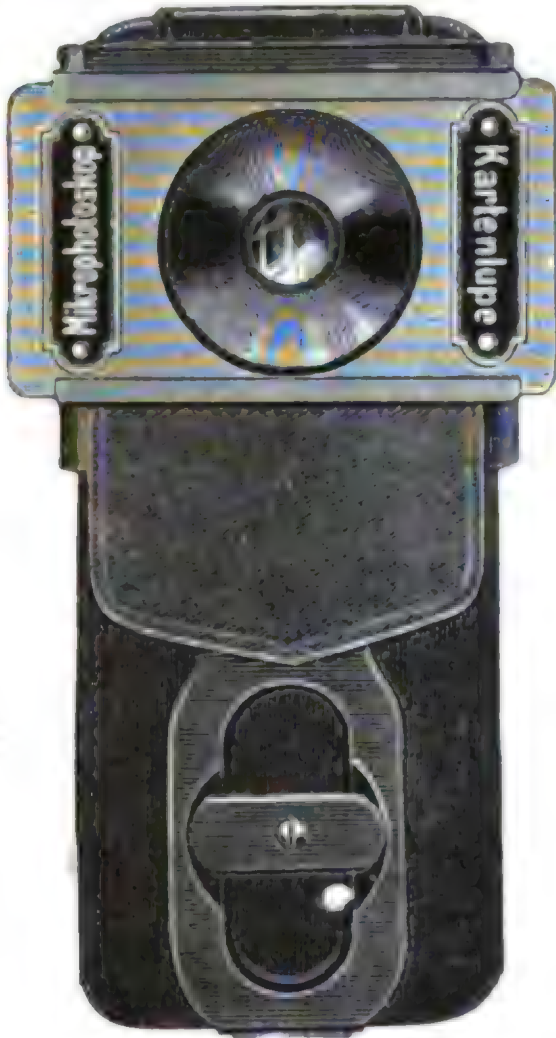


Fig. 2.



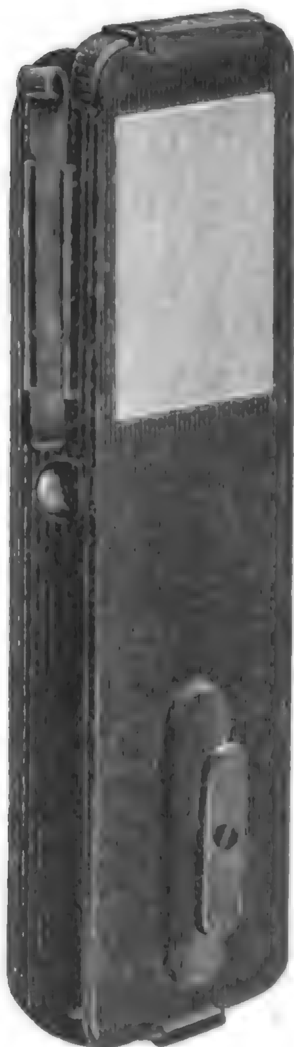
Fig. 3.

regnerischem Wetter oder in der Dunkelheit unmöglich, da einerseits die Karte ohne Beschädigung nicht entfaltet werden kann, anderseits eine dauernde Beleuchtung der Karte unausführbar ist. Diesem Uebelstande abzuhelfen, erscheint das Mikrophotoskop berufen, wenngleich damit nicht gesagt sein soll, daß das Instrument die Papierkarten vollständig verdrängen wird: immerhin ist die neue Kartenlupe als eine sinnreiche Ergänzung zu Papierkarten zu bezeichnen.

Das Mikrophotoskop, dessen Gesamtansicht in Fig. 2 wiedergegeben ist, besteht aus dem Lupenapparat und dem Beleuchtungsapparat.

Digitized by Google

Um den Lupenapparat (Fig. 3) allein zu verwenden, trennt man ihn durch Drehen eines Riegels vom Beleuchtungsapparat. Die Lupenkarte, welche auf einer äußerst feinkörnigen Diapositivplatte im Format 4 zu 5 cm kopiert ist (im Maßstabe 1:100000), wird unter die unterhalb des Okulars befindliche Lederklappe, welche zum Schutze gegen das Beschlagen durch den Atem angebracht ist, geschoben und dort durch zwei Federn festgehalten. Das Okular der Lupe ist durch ein Archimedesgewinde für jedes Auge einstellbar, der die Lupe tragende Rahmen ist sowohl horizontal, wie vertikal in äußerst ausgedehntem Maße verschiebbar, so daß jeder Punkt der Karte vor das Auge des Beschauers gebracht werden kann. Die Rückseite des Kartendiapositives ist aus Mattglas, so daß darauf Einzeichnungen, Notizen u. s. w. angebracht werden können.


Fig. 4.

Der Beleuchtungsapparat (Fig. 4) dient zur Beleuchtung der Karten bei Dunkelheit, wenn keine andere Lichtquelle zur Verfügung steht, und ist derart konstruiert, daß nach außen hin kein verräterischer Lichtstrahl dringen kann, während im Innern des Apparates das Diapositiv auf das hellste beleuchtet wird. Um die im Innern des Apparates befindliche kleine Glühlampe zum Aufleuchten zu bringen, schiebt man den am linken Rande des Beleuchtungsapparates angebrachten Schieber auf den Druckknopf. Durch Oeffnen eines Schiebers auf der Rückseite des Beleuchtungskästchens kann dasselbe als Taschenlämpchen und für andere Zwecke verwendet werden.

Der Mikrophotoskopapparat ist äußerst handlich und sein Gewicht überaus gering und dürfte infolge seiner großen Vorteile dieser Apparat vielfache Verwendung und Verbreitung finden.

Der Nachweis von Edelmetallen in Tonbädern.

Von Karl Worel in Graz.

Für jeden Berufsphotographen, sowie auch für jeden Amateur ist es gewiß von großem Vorteil, durch eine nicht allzu komplizierte oder schwierig durchzuführende Methode sich die Ueber-

Digitized by Google

zeugung verschaffen zu können, ob in den aus welch' immer Ursachen außer Gebrauch gesetzten Ton- und Tonfixierbädern noch Edelmetalle vorhanden sind, um dieselben eventuell wiedergewinnen und wiederverwerten zu können.

Insbesondere gilt dies von Gold und Platin, Stoffe die ja selbst in höchst geringfügiger Menge noch einen erheblichen Wert besitzen.

Der Assistent der Lehrkanzel für allgemeine Chemie an der Technischen Hochschule in Graz, Julius Donau, hat zwei solche Methoden erforscht und der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien mitgeteilt.

Eine derselben wurde durch Veröffentlichung in der Zeitschrift „Die Zeit" [1]) und im „Photographischen Wochenblatt" [2]) bereits größeren Kreisen von Fachmännern zugänglich gemacht. Dieselbe ist ungemein empfindlich, kann aber der Anwendung des Mikroskops nicht entraten, weil nur bei Zuhilfenahme desselben die eintretende Purpurfärbung des mit goldhaltiger Lösung imprägnierten Kokonfadens deutlich wahrgenommen werden kann.

Die zweite Methode [3]) dagegen erfordert keinerlei Apparate und Vorrichtungen und ist in wenigen Minuten durchgeführt. Eben deshalb soll dieselbe mit freundlichem Einverständnis des Autors hier näher beschrieben werden.

Die Erfordernisse zu dieser Reaktion sind geringe. Ein dünner Platindraht von wenigen Centimetern Länge, etwas chemisch reiner Borax und eine Spirituslampe genügen hierzu.

Der Platindraht wird an einem Ende zu einer kleinen Schlinge umgebogen, in der Spiritusflamme gut ausgeglüht und in diesem Zustande in das Boraxpulver getaucht. Es wird sich eine kleine Menge desselben an den Draht anheften. In die Flamme zurückgebracht, bläht sich der Borax durch die Hitze schaumartig auf; nun wird ein klein wenig der zu untersuchenden Flüssigkeit auf den Boraxschaum gebracht und dieser so lange in die Flamme gehalten, bis derselbe zu einer kleinen Perle zusammenschmilzt.

Nach dem Erkalten zeigt die Perle eine rubinrote Färbung, wenn die untersuchte Flüssigkeit goldhaltig ist, dagegen eine rehbraune Farbe im durchfallenden Lichte und milchige Trübung im auffallenden Lichte, wenn die Flüssigkeit platinhaltig ist.

Zu beachten ist aber, daß bei längerem Erhitzen der Perle der kolloïdale Zustand des Goldes verschwindet, die Perle die

---

1) Wien, Nr. 929 v. J. 1905.
2) Berlin, Nr. 20 v. J. 1905.
3) Sitzungsbericht der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathem.-naturw. Klasse, Bd. 113, Abt. II b, Juni 1904.

Digitized by Google

rubinrote Farbe verliert, erst blau bis grünlichblau und bei noch längerem Glühen farblos wird.

Es ist daher zu empfehlen, die Perle in kürzeren Zeiträumen aus der Flamme zu ziehen und zu besehen, weil sonst die Färbung verschwinden kann, bevor noch die vorangehende Veränderung bemerkt wurde.

Enthält die Flüssigkeit größere Mengen Goldes, so wird die Perle nach längerem Glühen leberfarbig bei auffallendem und blau bei durchfallendem Lichte.

In Bezug auf die Empfindlichkeit hat der Forscher festgestellt: daß eine Lösung von 0,7 mg Gold in 1 ccm eine zuerst rubinrote, dann blaue Perle gibt, diese Reaktion aber auch mit der auf das Dreissigfache verdünnten Lösung noch zu stande kommt.

Da eine Perle von etwa 1 mm Durchmesser durch 1 mg der letztgenannten Lösung noch rot gefärbt wird, so ergibt sich die kleinste absolute Menge nachweisbaren Goldes zu 0,025 µg (= 0,000025 mg).

Gegenwart von Alkalisalzen beeinflußt die Reaktion nicht. Nur große Mengen von Kochsalz verwandeln die rote Farbe der Perle in eine violette. Kieselsäure und Wasserglas, dann Eisen, welche die Rotfärbung des Kokonfadens bei der eingangs erwähnten Methode alterieren, stören diese Reaktion nicht. Ebenso bleibt freie Salzsäure, dann die in Ton- und Tonfixierbädern meist anwesenden Zugaben, als: essigsaures, unterschwefligsaures, phosphorsaures Natron, dann Rhodanammonium ohne störenden Einfluß. Gegenwart von Silber stört bloß dann, wenn es im Uebermaß vorhanden ist. In diesem Falle muß es vorerst aus der Lösung gefällt werden.

Die Gegenwart von Platin in der Goldlösung läßt die Goldreaktion nur erkennen, wenn die Menge des Platins weniger als 6 Prozent von der des Goldes beträgt. Bei höherem Platingehalt wird die Purpurfärbung verdeckt.

Sind freie Schwefelsäure oder freie Halogene in der Goldlösung zugegen, dann bleibt die Goldreaktion aus; doch ist das Gold dann in kleinen, in der Perle herumschwimmenden Metallpartikelchen schon mit freiem Auge sichtbar.

Bei Lösungen, welche Platin enthalten, zeigt die Reaktion dieses Metall noch an, sobald dessen Gehalt nicht unter 0,05 µg (= 0,00005 mg) sinkt.

Auch hier wird nach längerem Erhitzen die Perle farblos, doch dauert es bis zum völligen Verschwinden der Färbung länger als bei der durch Gold gefärbten Perle. Von dem Einfluss anderer Stoffe gilt das beim Gold Gesagte.

Goldsalze verdecken die Braunfärbung der Perle erst dann, wenn die Goldmenge das Fünfzehnfache von der des Platins

Digitized by Google

übersteigt. In diesem Falle erscheint die Perle braunrot bis violettrot, läßt also die Gegenwart von Platin nicht mehr erkennen. Da aber der kolloïdale Zustand des Goldes beim Glühen früher vergeht, als der des Platins, so kann man dieses, falls ersteres nicht allzu stark überwiegt, bei längerem Erhitzen doch noch erkennen.

Iridium und Osmium geben bei Einhaltung des für Platin angegebenen Verfahrens eine dem Platin ähnliche Färbung, jedoch ohne Trübung in auffallendem Lichte.

Rhodium färbt die Perle auch braun, doch erscheint sie im auffallenden Lichte schiefergrau. Palladium und Ruthenium färben die Perle schwarz.

Die Entdeckung Donaus muß, abgesehen von ihrer sonstigen Tragweite, speziell für die Photographie als höchst willkommen und wertvoll bezeichnet werden, zumal wenn bedacht wird, daß die beschriebene Reaktion mit der Boraxperle auf Gold und Platin die bisher bekannten makrochemischen Reaktionen an Empfindlichkeit weit übertrifft.

Ueber die Zusammensetzung und die Eigenschaften des flüssigen Natriumbisulfites des Handels und seinen Gebrauch in der Photographie.

Von Professor R. Namias in Mailand.

In einem meiner, im vergangenen Jahre veröffentlichten Artikel, habe ich die Aufmerksamkeit auf einige von mir gemachte Behauptungen gelenkt, welche ich heute, nach meinen neuesten, über die in denselben enthaltenen Punkte gemachten Erfahrungen noch mehr, wie früher, aufrecht zu erhalten veranlaßt bin.

Die hier in Frage kommenden Punkte sind:

1. Das kristallisierte Natriumsulfit des Handels ist sehr oft unrein durch fehlerhafte Fabrikation oder Aufbewahrung. Ich habe niemals ein solches gefunden, welches nur annähernd 100 Prozent Sulfit nach der Formel: ($Na_2SO_3 + 7H_2O$) enthalten hätte. Im allgemeinen überschreitet es nicht 90 Prozent. Der Rest ist Sulfat (schwefelsaures Salz).

Da aber das Natriumsulfit einen sehr großen Einfluß auf die Wirkung des Entwicklers und auf dessen Haltbarkeit hat, so sieht man, wie notwendig eine Kontrolle des Produktes durch chemische Analyse ist, um sich von seiner Qualität zu überzeugen.

Digitized by Google

2. Das wasserfreie Sulfit ist fast immer noch weniger rein, als das kristallisierte, was seinen Grund in einer teilweisen Zersetzung desselben während der Erhitzung (Entwässerung) hat, und weil es sich weniger gut hält, als das kristallisierte Salz. Deshalb besitzt dieses Präparat, anstatt fast 100 Prozent wasserfreies Salz ($Na_2 SO_3$), kaum 70 Prozent (wie meine Analysen ergeben haben).

3. Das Kaliummetabisulfit ($K_2 S_2 O_5$) ist das reinste und beständigste unter allen neutralen oder sauren Sulfiten. Es kann in allen Fällen das Natriumsulfit ersetzen, vorausgesetzt, daß man seinen Säuregehalt durch Aetznatron oder durch Natriumcarbonat neutralisiert.

Ich habe früher die geeigneten Verhältnisse zwischen Aetznatron oder Natriumcarbonat und dem Metabisulfit zu seiner Neutralisation angegeben, wenn man dieses Salz anstatt des Natriumsulfites in den Entwicklern benutzen will, und habe bemerkt, daß zur Neutralisation des Säuregehaltes des Metabisulfites eine viel größere Menge Natriumcarbonat notwendig ist, als die theoretische Menge, da sich Bicarbonat bildet, welches den alkalischen Charakter abschwächt.

4. Das feste Natriumbisulfit ist ein, im allgemeinen sehr unreines Präparat, was von seiner großen Unbeständigkeit herrührt. Denn es verliert leicht die in ihm enthaltene, überschüssige schweflige Säure, und besitzt sehr starke Neigung zur Oxydation.

Nach diesen notwendigen Vorbemerkungen gehe ich zur Behandlung meines Themas über.

Es existiert im Handel ein in der Industrie vielfach benutztes Produkt, das flüssige Natriumbisulfit. Es wird in großen Quantitäten in der Färberei und im Zeugdruck, zum Bleichen und zur Extraktion der Cellulose aus dem Holze, verwendet.

Dies Produkt ist sehr billig und existiert in verschiedenen Konzentrationsgraden, nämlich von 32 Grad, 36 Grad und 38 Grad Baumé.

Es ist von Interesse, zu prüfen, ob man es nicht auch für photographische Zwecke, besonders für die Entwicklung, benutzen könnte.

Vor allem muß ich bemerken, daß das zu benutzende Bisulfit dasjenige von 32 Grad Baumé (1,29 spezifisches Gewicht) sein soll; denn die konzentrierten Sorten setzen leicht Kristalle von festem Bisulfit ab, und die Zusammensetzung (Stärke) der Lösung wird dadurch verändert.

Digitized by Google

Die von mir ausgeführten zehn Analysen dieses Präparates haben im Mittel annähernd folgende Zusammensetzung ergeben:

Natriumsulfit	23 Prozent,
Freie schweflige Säure	10 „
Natriumsulfat (schwefelsaures Natron)	0,7 Prozent.

Die durch meine Analysen gefundene Quantität freier Säure war stets eine geringere, als sie der genauen Formel (NaH, SO_3) entsprechen würde. Dieses Produkt ist daher beständiger, da es weniger leicht schweflige Säuren verliert; indessen wird man im Handel auch solche Sorten finden, welche säurereicher sind. Das flüssige Natriumbisulfit von 32 Grad Baumé konserviert sich sehr gut, vorausgesetzt, daß man es in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt. Es ist dabei ganz gleichgültig, ob die Flaschen ganz oder nur halb gefüllt sind, da die schweflige Säure, welche frei wird, die Luft verdrängt. Ein Bisulfit, welches unmittelbar nach der Präparation 0,65 Prozent Natriumsulfat enthält, würde nach sechs Monaten, in einer halbvollen Flasche aufbewahrt, schon 1,05 Prozent davon enthalten. Das käufliche Natriumbisulfit ist, mit Rücksicht auf seinen geringen Gehalt an Natriumsulfat, deshalb ein viel reineres Produkt, als das reinste kristallisierte Sulfit.

Die Umwandlung des Bisulfites in Sulfit ist sehr leicht. Es genügt, demselben eine Lösung von käuflichem Aetznatron zuzusetzen, bis rotes Lackmuspapier deutlich blau wird. Es schadet nichts, wenn man diesen Punkt ein wenig überschreitet, wenigstens nicht, wenn es sich um die Herstellung eines Diamidophenol-Entwicklers handelt. Man kann leicht die zur Umwandlung eines Bisulfitets von oben angegebener Stärke notwendige Quantität Aetznatron berechnen. Vorausgesetzt, daß das käufliche Aetznatron 75 Prozent wasserfreies Natronhydrat (NaO, H) enthält, wird man finden, daß zu einem Kilo flüssigen Natriumbisulfites von 32 Grad Baumé etwa 250 g Aetznatron erforderlich sind. Die auf diese Weise erhaltene Lösung enthält ungefähr 400 g reines, wasserfreies Natriumsulfit, oder 800 g kristallisiertes Sulfit.

Um die Neutralisation zu erleichtern, ist es gut, das Aetznatron in fünfzehnprozentiger wässeriger Lösung vorrätig zu halten und diese Lösung dem Bisulfit zuzusetzen.

Wegen seiner Reinheit können 50 bis 60 g ursprüngliches Natriumbisulfit von 32 Grad Baumé, neutralisiert mit Aetznatron, zur Präparation von 1 Liter Hydrochinon- oder Hydrochinon-Metol-Entwickler dienen.

Uebrigens kann man die Neutralisation mit Aetznatron umgehen, indem man direkt das flüssige Natriumbisulfit ver-

Digitized by Google

wendet, dabei aber die Menge des für den fertigen Entwickler notwendigen Natriumcarbonats bedeutend vergrößert.

Im letzten Jahre habe ich gezeigt, daß dies bei Anwendung des Kaliumbisulfites möglich ist, indem man in diesem Falle eine bedeutend größere Menge Natriumcarbonat zusetzt, als der zu neutralisierenden freien schwefligen Säure entsprechen würde. Denn die auf diese Weise in Freiheit gesetzte Kohlensäure entweicht nicht, sondern gleicht in beträchtlichem Grade den alkalischen Charakter aus, welcher durch das in dem Entwickler vorhandene Natriumcarbonat erzeugt wurde.

Mit dem flüssigen Natriumbisulfit des Handels kann man nach folgender Vorschrift unter allen Umständen sicher einen sofort verwendbaren Entwickler erhalten, ohne daß eine vorherige Probe nötig wäre. Die Zusammensetzung ist folgende:

Wasser	1000 ccm,
Flüssiges Natriumbisulfit des Handels von 32 Grad Baumé	50 „
Wasserfreies Natriumcarbonat (Solvay Soda)	100 g,
Bromkalium	1—2 g,
Hydrochinon	7 g,
Metol	1 „

Mittels dieser Formel erhält man einen ausgezeichneten Entwickler, da das flüssige Natriumbisulfit ein fast ganz reines Präparat ist.

Dasselbe kostet aber trotz seiner Reinheit viel weniger als das allgemein verwendete kristallisierte Natriumsulfit. Allein, abgesehen von dem niedrigen Preise, welcher beim Verbrauch sehr großer Entwicklerquantitäten von Wichtigkeit ist [1]), bietet sein Gebrauch noch den Vorteil, daß nur Sulfit und fast gar kein Sulfat in den Entwickler kommt, wodurch man ein stark reduzierendes und sehr haltbares Bad erhält.

Ich halte es für überflüssig, zu bemerken, daß bei der Herstellung saurer Fixierbäder das flüssige Natriumbisulfit sehr gut alle anderen Bisulfite und saure Sulfite ersetzen kann. Jedoch ziehe ich ihm die Borsäure, in der von mir in diesem Jahrbuche angegebenen Art der Anwendung, vor.

1) Der Preis des kristallisierten Natriumsulfites von 100 Prozent würde bei dieser Herstellungsart ungefähr 20 Centimes = 16 Pfg. per Kilo betragen.

Digitized by Google

Ueber den Gebrauch der Bichromate in Gegenwart citronensaurer Alkalien bei der Sensibilisierung photolithographischer Papiere.

Von Professor R. Namias in Mailand.

In dem photolithographischen Uebertragungsprozesse (auf Zink oder Stein) benutzt man allgemein ein mit einer dünnen Gelatineschicht vorpräpariertes Papier, welches in einer zweiprozentigen, mit Ammoniak neutralisierten Lösung von Kalium- oder Ammoniumbichromat sensibilisiert (lichtempfindlich gemacht) wird. Aber das Papier hält sich nicht gut nach der Sensibilisierung, und man darf deshalb nur so viel präparieren, als man sofort benutzen will.

Indem ich mich nun auf die von mir im Jahre 1903 entdeckte Tatsache stützte, daß nämlich die citronensauren Alkalien auf die Konservierung der mit Bichromaten lichtempfindlich gemachten Papiere u. s. w. einen sehr bedeutenden Einfluß ausüben, aus welcher Entdeckung man schon bei der Präparation von Pigmentpapieren großen Vorteil gezogen, habe ich versucht, ob diese Methode nicht auch bei der Sensibilisierung photolithographischer Papiere ebenso erfolgreich angewendet werden könnte.

Ich benutzte zu diesem Zwecke eine zweiprozentige, mit überschüssigem Ammoniak und 1/2 Prozent Citronensäure versetzte Lösung von Ammoniumbichromat. Das durch Eintauchen in dieses Bad lichtempfindlich gemachte, trocken und dunkel aufbewahrte Papier, war noch nach einem Monat nach der Präparation brauchbar, ohne daß sich größere Schwierigkeiten zur Entfernung der fetten Schwärze bei der Entwicklung der Bilder bemerkbar gemacht hätten.

Ich habe auch Untersuchungen darüber angestellt, wie sich dieselbe Mischung von Bichromaten und citronensauren Alkalien gegen Albumin verhält. Man kann nämlich für photolithographische Uebertragungen ein noch viel geeigneteres Papier herstellen, als das erwähnte Gelatinepapier, indem man das Papier mit einer, aus Albumin, Bichromat und Ammoniak bestehenden Mischung präpariert. Das Albumin hat vor der Gelatine den großen Vorzug, daß es seine Löslichkeit in kaltem Wasser an den, nicht vom Lichte veränderten Stellen, beibehält, wodurch die Entfernung der fetten Schwärze bei der Entwicklung bedeutend erleichtert wird.

Wenn man nun zu 100 ccm Eieralbumin 10 bis 15 ccm einer zehnprozentigen Lösung von Ammoniumbichromat setzt, welche einen kleinen Ueberschuß von Ammoniak enthält, so kann man zwar mit dieser Lösung ein recht gutes photolitho-

graphisches Uebertragungspapier präparieren, allein dies Papier hält sich nur sehr kurze Zeit.

Wenn man dagegen zu der Bichromatlösung (mit Ueberschuß von Ammoniak) 2 bis 3 Prozent Citronensäure fügt, so daß noch ein Ueberschuß von Ammoniak bleibt, und wenn man von dieser Lösung 10 bis 15 ccm zu 100 ccm Albumin setzt, so erhält man durch Schwimmenlassen von Rivespapier auf dieser Lösung ein Transportpapier, welches sich sehr gut mehrere Wochen hält. Mit einem solchen Papier habe ich nach drei Wochen noch ebenso gute Uebertragungen auf Zink erhalten, wie gleich nach der Präparation.

Dies veranlaßt mich zu der Annahme, daß der Zusatz von citronensauren Alkalien eine konservierende Wirkung nicht allein auf die mit Chromgelatine präparierten Bildschichten ausübt, sondern auch auf eiweißhaltige Schichten.

Jetzt beschäftige ich mich damit, den Einfluß kennen zu lernen, welchen die Citrate der Alkalien auf die zur Präparation von Glasplatten (für den Lichtdruck) bestimmten Chromgelatinelösungen ausüben. Die Resultate scheinen mir sehr interessant, aber ich enthalte mich noch eines Urteils, bevor ich nicht in diesem Punkte reichere Erfahrungen gesammelt habe.

Ueber eine gelbe, orangerote und grüne Tonung von Bromsilberbildern mittels chromsauren Bleies (Bleichromat).

Von Professor R. Namias in Mailand.

Im Jahre 1899 veröffentlichte ich eine Tonungsmethode von Bromsilberbildern in gelben Tönen, welche darin besteht, daß man das Silber des Bildes mittels einer ammoniakalischen Lösung von Ferrocyankalium (gelbem Blutlaugensalz) in Ferrocyansilber umwandelt. Dies Ferrocyansilber wird darauf mittels einer stark mit Salzsäure angesäuerten Lösung von Chlorvanadium in Ferrocyanvanadium verwandelt.

Ferner publizierte ich im Jahre 1902 eine Methode zur Erlangung grüner Bilder, ausgeführt durch Kombination der Ferrocyanvanadium-Tonung mit der Ferrocyan-Eisentonung, d. h. durch Anwendung einer, ein wenig Eisenchlorid enthaltenden Lösung von Chlorvanadium, zur zweiten Behandlung des mit Ferricyankalium (rotem Blutlaugensalz) gebleichten Bildes. Entsprechend den relativen Verhältnissen der beiden Chloride erhält man ein gelbliches oder ein bläuliches Grün.

Digitized by Google

Kürzlich habe ich ein anderes Verfahren zur Herstellung gelber und grüner Bilder versucht, und zwar durch Substitution des Silberbildes durch chromsaures Blei allein (gelbe Töne) oder durch chromsaures Blei und Ferrocyan-Eisen (grüne Töne). Die so hergestellten Bilder sind sehr haltbar.

Das diesem Verfahren zu Grunde liegende Prinzip ist das von Eder und Toth studierte, welches darin besteht, daß das Silber des Bildes mittels einer Lösung von Ferricyankalium und eines löslichen Bleisalzes (Bleinitrat, Bleiacetat) in Ferrocyanblei verwandelt wird.

Man stellt folgende zwei Lösungen her:

Lösung 1.

Wasser	100 ccm,
Ferricyankalium	8 g.

Lösung 2.

Wasser	100 ccm,
Bleinitrat (salpetersaures Bleioxyd) . .	8 g.

Im Augenblick des Gebrauches mischt man gleiche Teile der beiden Lösungen, filtriert, wenn eine Trübung eintritt, und setzt einige Tropfen reiner Essigsäure zu.

Das gut ausgewaschene und (falls es schon trocken war) gut in Wasser wieder eingeweichte Bromsilberbild legt man in dieses Bad, in welchem es schnell gebleicht wird, wäscht so lange aus, bis die gelbe Färbung vollkommen verschwunden ist, und zieht es dann durch eine einprozentige Lösung von Kaliumbichromat, in welcher es eine gelbe Farbe annimmt. Dann wird gut gewaschen und, da stets ein gelber Ton vorhanden, genügend lange mit einer einhalbprozentigen Lösung von Schwefelsäure behandelt, welche eine kleine Menge des Bleichromates in Bleisulfat zersetzt, wodurch die gelbe Färbung aus den Lichtern beseitigt und diese geklärt werden.

Zum besseren Verständnis des in dem Bilde stattfindenden Umwandlungsprozesses muß man die dabei eintretenden Reaktionen näher ins Auge fassen.

Die Mischung von Ferricyankalium und Bleinitrat zersetzt das Silber des Bildes in Ferrocyansilber und Ferrocyanblei. Durch die Wirkung des Bichromates wird das Ferrocyanblei in Bleichromat zersetzt, während das Ferrocyansilber unverändert bleibt. Wenn man bei der zweiten Behandlung, statt des Kaliumbichromates allein, eine Mischung von Bichromat mit Ammoniak neutralisiert und Jodkalium verwendet, so bildet sich neben dem chromsauren Blei (Bleichromat) auch Jodsilber, welches durch seine gelbe Farbe die Kraft des gelben Bildes noch erhöht, ohne daß dasselbe seine Haltbarkeit

Digitized by Google

verliert. Man erhält auf diesem Wege gelbe Bilder von so großer Kraft, wie sie auf keine andere Weise zu erreichen sind.

Wenn man der Kaliumbichromatlösung (ohne Ammoniakzusatz) ein wenig (etwa ½ Prozent) Eisenchlorid zusetzt, so bildet sich gleichzeitig mit dem Bleichromat auch blaues Ferro-Ferricyan, und die Verbindung dieser beiden Farben erzeugt ein intensives Grün.

Auch diese grüne Farbe läßt sich mit solcher Kraft und solcher Haltbarkeit auf andere Weise nicht herstellen (sie widersteht selbst einer langen Exposition an der Sonne und an der Luft).

Das so erhaltene Grün ist ein Grünblau; aber man kann leicht eine rein grüne Nuance erhalten, indem man das Bild in eine schwache (einhalbprozentige) Lösung von Ammoniak oder von kohlensaurem Natron (Natriumcarbonat) legt, welche das Blau zersetzt, ohne auf das gelbe Bleichromat eine Wirkung auszuüben. Je nach der Zeit der Einwirkung erhält man auch ein Gelbgrün, wobei zugleich die stets vorhandene, schwach bläuliche Färbung der Lichter verschwindet. Wenn man der Kaliumbichromatlösung Kupferchlorid zusetzt, erhält man ein orangerot gefärbtes Bild, indem sich neben dem (gelben) Bleichromat rotes Ferrocyankupfer bildet.

Das orangerote Bild kann durch die Wirkung einer sauren Eisenchloridlösung noch modifiziert werden, denn es gelingt auf diese Weise, eine kleine Quantität Ferrocyankupfer in Ferrocyaneisen umzuwandeln.

Setzt man der Kaliumbichromatlösung andere Chlormetalle zu, welche gefärbte Ferrocyanverbindungen geben, so kann man viele andere Töne erhalten.

Man sieht daher, daß es mittels dieses Verfahrens möglich ist, viele verschiedene Töne auf Bromsilberpapieren zu erhalten; denn es handelt sich hier um zusammengesetzte Farbentöne, in welchen das Chromgelb (Bleichromat) stets als der eine Bestandteil auftritt.

Ueber neuere Forschungen auf dem Gebiete wissenschaftlicher Photochemie.

Referat von Dr. E. Abel, Dozent an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Zu der nicht eben großen Zahl umkehrbarer photochemischer Reaktionen, die dadurch gekennzeichnet sind, daß der im Licht entstandene Zustand nach Verdunkelung ohne Rest wieder in den ursprünglichen Zustand zurückkehrt, gehört als bisher

einziges Beispiel umkehrbaren photochemischen Gleichgewichtes im homogenen System die durch Belichtung erfolgende Umwandlung von Anthrazen in Dianthrazen, die jüngst von R. Luther und Fr. Weigert[1]) vom physikalisch-chemischen Standpunkte aus eingehend untersucht wurde. In Verfolg dieser Untersuchung gelangten die Verfasser zu einer Reihe theoretischer Schlüsse, über die im folgenden den Lesern dieses Jahrbuches in Kürze berichtet werden soll.

Beim Studium des genannten photochemischen Prozesses zeigte sich das bemerkenswerte Resultat, daß, von einer gewissen Anthrazenkonzentration angefangen, die durch Belichtung schließlich erreichte Dianthrazenkonzentration sich unabhängig vom Anthrazengehalte erwies, ein Verhalten, das mit gewöhnlichen chemischen Gleichgewichtszuständen nicht vereinbar ist. Nun ist jener Zustand, der als photochemisches Gleichgewicht bezeichnet wird, im Grunde genommen, kein eigentlicher Gleichgewichtszustand, sondern vielmehr ein stationärer Dauerzustand, bei dem der durch fortgesetzte Lichtbenutzung unterhaltene, einsinnige photochemische Vorgang durch die im entgegengesetzten Sinne verlaufende, rein chemische Rückverwandlung in toto eben kompensiert wird. Diese Bemerkung läßt auch die für chemische Gleichgewichte bekanntlich ausgeschlossene Möglichkeit der Beeinflussung des Gleichgewichtes durch den betreffenden Reaktionsmechanismus vorhersehen und läßt es auch sehr wohl denkbar erscheinen, daß dieser stationäre Zustand, dessen Analogie mit tatsächlichem Gleichgewicht nur in dessen zeitlicher Unveränderlichkeit zu suchen ist, durch Zusatz eines Katalysators verschoben wird. Die Verfasser weisen darauf hin, daß möglicherweise bei der CO_2-Assimilation durch grüne Pflanzen des Chlorophyll die Rolle eines derartigen „Gleichgewichtskatalysators" spielt.

Zur Abgrenzung der Besonderheiten photochemischer Effekte scheint mir indessen der Hinweis nicht überflüssig, daß derartige scheinbare Gleichgewichte, wie durch Lichtwirkung, so auch durch jede andere Energiezufuhr stets dann auftreten werden, wenn die durch die betreffende Energie bewirkte einrichtige Umsetzung durch die entgegengesetzt gerichtete, freiwillige Umsetzung der gebildeten Stoffe im Sinne der selbsttätigen Abnahme der freien Energie gerade aufgehoben wird[2]). Als mechanisches Analogon

1) „Zeitschr. f. physik. Chemie" 51, 1905, S. 297; 53, 1905, S. 385.

2) So wäre beispielsweise der durch Elektrolyse einer $NaCl$-Lösung wenigstens prinzipiell erreichbare stationäre Zustand, bei dem — unter Ausschluß von Nebenreaktionen — in der Zeiteinheit ebensoviel Hypochlorit ($NaClO$) elektrolytisch gebildet, als durch einen etwa zugesetzten Katalysator (z. B. Co_2O_3) in $NaCl$ und Sauerstoff zersetzt wird, ein dem „photochemischen Gleichgewicht" ganz analoger Fall eines durch fortgesetzte Vernutzung elektrischer Energie scheinbar erreichten „elektrochemischen Gleichgewichtszustandes", zumal

Digitized by Google

zu dem hier erörterten „künstlichen“ Gleichgewicht mag etwa die Konstanz der Niveauhöhe in einem Wasser-Reservoir gelten, in das ebensoviel Wasser unter Arbeitsverbrauch eingepumpt wird, als in derselben Zeit freiwillig durch eine Ausflußöffnung abfließt. Der stationäre Zustand hängt hier wie dort ersichtlicherweise von der Geschwindigkeit der beiden in entgegengesetzter Richtung verlaufenden Einzelprozesse ab, während anderseits die Kenntnis des stationären Zustandes und eines der beiden einander entgegenwirkenden Vorgänge Schlüsse auf die Geschwindigkeit des anderen zu ziehen erlaubt.

Die Geschwindigkeit der rein chemischen Umwandlung ist nach den Gesetzen der chemischen Kinetik proportional der aktiven Masse der reagierenden Molekülgattungen, wobei als aktive Masse die auf die Molekularkoëffizienten der betreffenden Reaktion erhobenen Molekularkonzentrationen gelten. Für die Geschwindigkeit der rein photochemischen Umsetzung legt der oben erwähnte experimentelle Befund, daß bei vollständiger Absorption des chemisch wirksamen Lichtes, also bei genügendem Anthrazengehalt, sich die Dianthrazenkonzentration des stationären Zustandes bei Aenderung des Anthrazengehaltes nicht ändert, die Vermutung nahe, daß die in jedem Augenblick gebildete Dianthrazenmenge der chemisch absorbierten Lichtmenge proportional ist. Anderseits haben Nernst und Wittwer für die Geschwindigkeit einer im Lichte verlaufenden Reaktion eine der rein chemischen Reaktionsgeschwindigkeit ganz analoge Beziehung aufgestellt, welche besagt, daß bei gleichen Belichtungsverhältnissen die Geschwindigkeit der aktiven Masse der reagierenden Molekulgattungen proportional ist, der Proportionalitätsfaktor selbst aber mit der Lichtintensität variiert, indem er der letzteren proportional ist. Beide Auffassungen lassen sich indessen unter Heranziehung des bekannten Bunsen-Roscoeschen Extinktionsgesetzes sehr wohl vereinen und führen zu identischen Resultaten, sofern man nur annimmt, daß die Molekulzahl, die sogen. „Ordnung“, mit der ein lichtempfindlicher Stoff sich an einer photochemischen Reaktion beteiligt, gleich eins ist. Dies aber ist in sehr bemerkenswerter Weise bei allen bisher untersuchten photo-

---

wenn man sich, was prinzipiell gleichfalls möglich ist, den kathodisch entwickelten Wasserstoff und den chemisch entwickelten Sauerstoff fortgesetzt zu Wasser verbrannt denkt. Daß auch diese Art des scheinbaren Gleichgewichtes, das von dem nach Stromunterbrechung angestrebten wahren Gleichgewicht zwischen $NaCl$, $NaClO$ und O_2 außerordentlich weit entfernt ist, einerseits von der Stromstärke abhängt, die den eigentlichen elektrochemischen Vorgang einsinnig beeinflußt, anderseits sehr stark mit der spezifischen Natur des zugesetzten Katalysators variiert, der die Geschwindigkeit der chemischen Partialreaktion bedingt, liegt auf der Hand. Die Analogie zu dem oben erwähnten photochemischen Gleichgewichtszustande ist also eine völlige.

Digitized by Google

chemischen Prozessen der Fall, und so ist in der Tat die in einem Volumelement in einer gewissen Zeit veränderte Menge eines lichtempfindlichen Stoffes proportional der in derselben Zeit in diesem Volumelement absorbierten Lichtmenge, wobei der Proportionalitätsfaktor von der Konzentration der mit dem lichtempfindlichen Stoffe in Reaktion tretenden lichtunempfindlichen Stoffen abhängig ist. Es läßt sich übrigens zeigen, daß dieses photochemische Grundgesetz auch dann Gültigkeit hat, wenn die lichtempfindliche Reaktion höherer als ersten Ordnung ist, nur müßte dann auch die Extinktion der gleichen Potenz des lichtempfindlichen Stoffes proportional sein.

Die Anthrazen-Dianthrazen-Umwandlung bietet weiterhin noch eine Reihe Eigentümlichkeiten, auf die hier hingewiesen sein soll, weil sie von mehr als spezifischem Interesse sind. Der oben erwähnte stationäre Zustand sollte nach dem angeführten Gesetze von der Anthrazenkonzentration unabhängig werden, sobald die letztere so groß geworden ist, daß alles Licht absorbiert wird, eine Vermehrung des Anthrazengehaltes also keine weitere Vermehrung der Lichtabsorption bedingt. Demgegenüber zeigt sich, daß diese Unabhängigkeit des stationären Zustandes einerseits und die totale Lichtabsorption anderseits nicht gleichzeitig eintreten, sondern daß die letztere früher, d. h. bei geringerer Anthrazenkonzentration auftritt als die erstere. Die Erklärung dieser Erscheinung liegt darin, daß von der gesamten absorbierten Lichtmenge nur ein Bruchteil auf die chemische Absorption durch Anthrazen entfällt, während der Rest auf Rechnung der rein chemischen Absorption durch sich bildende Zwischenprodukte, zum geringeren Teil auch auf Rechnung der Absorption durch Dianthrazen und des Lösungsmittels (Phenetol) zu setzen ist. In der Tat vermögen zwei von den Verfassern ausführlich diskutierte, übrigens nicht sehr verschiedene Annahmen über das Auftreten stark absorbierender Zwischenstoffe, des sogen. Photoanthrazens, bezw. Photodianthrazens, auch eine befriedigende quantitative Uebereinstimmung mit den gefundenen experimentellen Resultaten zu liefern.

Der Temperaturkoëffizient des stationären Zustandes verteilt sich auf die beiden einander entgegenwirkenden, einsinnigen Vorgänge derart, daß die Geschwindigkeit der rein chemischen Partialreaktion stark, die der eigentlichen photochemischen Reaktion hingegen nur wenig von der Temperatur beeinflußt wird; ein derartiges Verhalten ist auch in anderen Fällen beobachtet worden.

Die durch Lichtwirkung bedingten energetischen Veränderungen belichteter Körper sind von M. Wildermann[1]) auf

---

1) „Vorläufige Mitteilung über die durch Lichtwirkung erzeugten galvanischen Elemente." „Zeitschr. f. physik. Chemie" 52, 1905, S. 209.

Digitized by Google

elektromotorischem Wege des genaueren verfolgt worden. Der Erreichung des durch Belichtung geschaffenen neuen Zustandes geht die sogen. Induktionsperiode, der Wiedererlangung des gewöhnlichen Zustandes im Dunkeln die sogen. Deduktionsperiode voraus, deren Gesetze gleichfalls von Wildermann formuliert wurden. Hiernach ist die Geschwindigkeit, mit der ein System, dem Lichte ausgesetzt, seinem neuen Gleichgewichtszustande zustrebt, direkt proportional der Entfernung des Systems zur gegebenen Zeit von dem Gleichgewichtszustande im Licht und weiterhin proportional der Aenderung, welche im System zur gegebenen Zeit schon bewirkt ist, vermehrt um eine Konstante. Wildermann maß den Einfluß der Belichtung durch die Bestimmung der elektromotorischen Kraft, welche passend zusammengesetzte und einseitig belichtete, galvanische Kombinationen ergaben, und gelangte, indem er die elektrolytische Lösungstension des betreffenden Metalles und den osmotischen Druck der betreffenden Metallionen im Licht und im Dunkeln verschieden annahm, zu Potentialformeln für belichtete Elemente, welche den bekannten Nernstschen Formeln für die elektromotorische Kraft galvanischer Ketten vollkommen entsprechen.

Wichtig ist das experimentell bestätigte allgemeine Gesetz, daß das Gleichgewicht sich bei Belichtung stets nach der Richtung verschiebt, welche einer größeren Absorption des Lichtes entspricht, ein dem Gesetz der Verschiebung des chemischen Gleichgewichts durch Wärmezufuhr ganz analoger Befund, der gewissermaßen die Elastizität, die Nachgiebigkeit jedweden chemischen Gleichgewichtszustandes gegenüber äußeren Einflüssen dokumentiert.

Da die oben angeführten Beziehungen für die Induktions-, bezw. Deduktionsperiode der allgemeinen Gleichung entsprechen, welche der Verfasser für die Geschwindigkeit irgend welcher molekularen oder physikalischen Reaktion festgestellt hat, so ist zu schließen, daß jene Veränderungen, welche vom Lichte hervorgerufen werden, denselben Gesetzen unterliegen, welche die Reaktionen im Dunkeln beherrschen.

Die Untersuchung von Lichtwirkungen auf dem Wege der Ermittelung der elektromotorischen Kraft von durch Lichtwirkung erzeugten galvanischen Elementen ist, sofern die entstehenden Potentialdifferenzen hinreichend genau bestimmbar sind, jedenfalls der sicherste, weil völlig reversible Weg zur Eruierung der photochemisch geschaffenen freien Reaktionsenergie zwischen belichtetem und unbelichtetem Zustand des betreffenden lichtempfindlichen Stoffes.

Digitized by Google

Die Ursache der besonderen Wirkung des Thiosulfates im Eisenentwickler.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.

(Mitteilungen aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleußner Akt.-Ges., Frankfurt a. M.)

Ich hatte früher[1]) gefunden, daß auch in organischen Entwicklern eine Beschleunigung nach dem Thiosulfat-„Vorbad" eintritt, wenn die betreffenden Entwickler kein Sulfit enthalten. Diese Beschleunigung ist unvergleichlich geringer als bei der Entwicklung mit Eisen, und es mußte deshalb nach einer zureichenderen Erklärung der speziellen Wirkung des Thiosulfates sowohl als Zusatz zum Eisenentwickler wie als Vorbad vor demselben gesucht werden.

Zunächst studierte ich die Wirkung des Sulfites bei den Reaktionen des Thiosulfates weiter und beobachtete, daß die Gegenwart von Sulfit einerseits die Auflösungsgeschwindigkeit des Fixiernatrons für Bromsilber, noch viel stärker aber den Zerfall des Silberthiosulfates zu Schwefelsilber verlangsamt, wie dies nach dem Prinzip des beweglichen Gleichgewichtes nach Luther[2]) und Abegg[3]) zu erwarten war. So genügte der Zusatz von 5 Prozent wasserfreiem Sulfit zu einer zweiprozentigen Thiosulfatlösung, um eine ganz bedeutende Verlangsamung der Fixierung von feinkörnigen Bromsilberplatten zu erreichen. Gießt man anderseits zu zweiprozentiger Thiosulfatlösung das gleiche Volumen zehnprozentiger Silbernitratlösung, so zersetzt sich das entstehende Silberthiosulfat bekanntlich in wenigen Augenblicken zu schwarzem Schwefelsilber, während bei Zusatz von 5 bis 10 Prozent Sulfit der Niederschlag längere Zeit beständig bleibt.

Da in diesen Reaktionen also deutlich der starke Einfluß des Sulfites auf die Thiosulfatreaktionen sich bemerkbar machte, wurde zunächst die Wirkung von Sulfit in fixiernatronhaltigem Eisenentwickler untersucht. Zu 120 ccm Oxalatentwickler wurden einerseits nur 0,5 ccm Fixiernatron 1 : 50, anderseits dieselbe Menge Thiosulfat + 20 ccm Sulfitlösung 1 : 5 zugegeben[4]). Es zeigt sich bei der Entwicklung mit diesen Lösungen in der Tat, daß die beschleunigende Wirkung des Thiosulfates

1) „Phot. Korresp." 1903, S. 279.
2) Luther, „Die chemischen Vorgänge in der Photographie" 1899, S. 72 bis 75 (Wilhelm Knapp in Halle a. S.).
3) Abegg, „Archiv f. wiss. Phot.", Bd. 2, S. 100.
4) Differenzen im Wasserquantum natürlich auszugleichen!

Digitized by Google

durch das Sulfit zum Teil aufgehoben wird. Ein Parallelversuch mit Zusatz von Sulfit allein zum Oxalat zeigt, daß jener Effekt wirklich nur eine Herabsetzung der Wirkung des Fixiernatrons ist.

Diese verzögernde Wirkung des Sulfites kann aber nicht allein die Reaktion des Thiosulfates beim Eisenentwickler und das Ausbleiben derselben bei alkalischen Hervorrufern erklären, denn die Gegenwirkung des Sulfits versagt bei der Wirkung des Thiosulfates als Vorbad vollständig.

Versuche mit den durch die Einwirkung des Thiosulfates auf ausgefälltes Bromsilber erhaltenen Verbindungen ergaben, wie mir scheint, eine restlose Lösung des Problems. Die Lösungen von Bromsilber in Thiosulfat (auch in Sulfit und Rhodanaten) werden nämlich von Eisenoxalat ganz bedeutend rascher reduziert als von organischen Entwicklern, wie selbst von Metolsoda, welches gegenüber dem Bromsilber eine so viel größere Reduktionsgeschwindigkeit aufweist. Um diesen Versuch recht eklatant zu gestalten, benutze man möglichst gesättigte Lösungen des Bromsilbers, da ein Ueberschuß von Thiosulfat die Reduktion verlangsamt. Wenn nun auch ohne weiteres angenommen werden könnte, daß bei der Wirkung selbst derjenigen geringen Menge von Thiosulfat im Eisenentwickler, die noch eine Beschleunigung (anstatt einer Verlangsamung bei größerer Menge[1])) der Entwicklung hervorruft, auch eine Spur gelösten Bromsilbers entstände, so geben die folgenden Versuche doch Resultate, die den Bedingungen bei der Entwicklung noch mehr entsprechen.

In seinem Vortrage auf dem 5. Internationalen Kongreß für angewandte Chemie, Berlin 1904: „Ueber Doppelsalze von Silber- und Natriumthiosulfat“ hat J. Gaedicke[2]) unter vielen neuen und interessanten Befunden auch angegeben, daß beim Zusammenbringen gleicher Moleküle Bromsilber und Thiosulfat sich nicht die weiße Verbindung $Ag_2 S_2 O_3 + Na_2 S_2 O_3$ bilde, sondern ein kleiner Teil des Bromsilbers bereits in Lösung gehe, im übrigen aber nur unverändertes Bromsilber zurückbleibe.

Die Angabe Gaedickes, daß stets Bromsilber in Lösung geht, fand ich durchaus bestätigt; selbst wenn ein erheblicher Ueberschuß an $Ag Br$ über ein Molekül vorhanden ist, findet sich im Filtrat eine beträchtliche Menge gelösten Bromsilbers. Andererseits entsteht aber beim Vermischen gleicher Moleküle frisch ausgefällten Bromsilbers und Thiosulfates eine große

1) „Phot. Korresp.“ 1905, S. 162.

2) Bericht des Kongresses, Sektion 9, Bd. 4, S. 416; auch in diesem „Jahrbuch“ für 1903, S. 203.

Digitized by Google

Menge einer Verbindung, die nicht, wie Gaedicke annimmt, unverändertes Bromsilber, sondern allem Anscheine nach eine Verbindung von Bromsilber mit Thiosulfat ist.

Beim Schütteln des Bromsilbers mit der berechneten Menge Thiosulfat sieht man sowohl an der Aenderung der Farbennuance wie an der Form des Niederschlages, daß nicht nur eine partielle Auflösung des Bromsilbers auftritt. Der Niederschlag ist durch Wasser zersetzlich und beim Auswaschen tritt daher stets eine (weiße) Trübung des Waschwassers ein. Der Niederschlag gibt beim Erwärmen mit Salpetersäure zuerst schwarzes Schwefelsilber, dann, indem sich das Silbersulfid oxydiert, Bromsilber; es liegt also zweifellos eine Verbindung von $AgBr$ mit Thiosulfat vor.

Erzeugt man nicht erst Bromsilber, sondern fällt Silbernitratlösung mit einer Mischung von je 1 Molekül KBr und $Na_2S_2O_3$ aus, so erhält man einen hellbräunlich gelben Niederschlag, der ebenfalls durch Wasser zersetzt wird. Die Filtrate von diesen Verbindungen sowohl wie auch die schwerlöslichen Niederschläge selbst werden alle durch Eisenoxalat viel rascher als durch organische Entwicklerlösungen reduziert, und da jene Doppelverbindung von Bromsilber mit Thiosulfat bei dem „Vorbade“ sich offenbar bildet[1]), so bietet es nichts Unverständliches mehr, daß bei dem Eisenentwickler, der an sich ja Bromsilber viel langsamer reduziert, als z. B. Metol, die Anfangsgeschwindigkeit durch die Spur von dem leicht reduzierbaren Doppelsalz bedeutend erhöht wird, während bei den organischen Entwicklern sogar eine Verzögerung eintritt[2]).

Die Verzögerung der Reduktion jener schwefelhaltigen Verbindungen des Bromsilbers durch das in den organischen Entwicklern enthaltene Sulfit steht im Einklang mit meinen Befunden bei der Entwicklung von „vorgebadeten“ Platten; die Wirkung des Sulfites ist aber auch hier nicht so groß, wie ihn der Unterschied zwischen der Reduktionsgeschwindigkeit von Eisenoxalat einerseits, den organischen Entwicklern anderseits, aufweist.

Besonders auffallend tritt der Unterschied in der Reduktionsgeschwindigkeit des Bromsilber-Thiosulfat-Doppelsalzes durch Eisenoxalat bei Anwendung größerer Mengen von Thiosulfat in die Erscheinung. Wie ich bereits früher beschrieb[3]), verhindern größere Quantitäten Thiosulfat im Eisenentwickler das Zustandekommen der normalen Entwicklung fast völlig, indem

1) Also nicht, wie Bogisch („Phot. Archiv“ 1895, S. 372) annimmt, die leicht zu Ag_2S zerfallende Verbindung $NaAgS_2O_3$!

2) Siehe Liesegang, „Phot. Archiv“ 1895, S. 289; Neuhauß, ebenda, S. 369; Andresen, ebenda, 1896, S. 37.

3) „Phot. Korresp.“ 1904, S. 169; 1905, S. 162.

Digitized by Google

sich nur ein intensiver, von gelöstem Bromsilber herrührender „dichroïtischer“ Schleier ausbildet. Setzt man die a. a. O. angegebene Menge Thiosulfat zu der entsprechenden Menge von z. B. Hydrochinonentwickler, so entstehen zwar ebenfalls (nach 5 Minuten langer Entwicklung) nur schwache Spuren eines Bildes, doch tritt nach derselben Entwicklungszeit auch noch keine Spur eines Schleiers auf. Verwendet man sulfitfreien Brenzkatechinentwickler, so erhält man dasselbe Resultat, ein Beweis, daß die Sulfitgegenwirkung keine entscheidende Rolle spielt.

Die große Reduktionsgeschwindigkeit, die das Eisenoxalat gegenüber dem gelösten Bromsilber zeigt, macht sich auch in dem Aussehen des Silberniederschlages geltend. Das Korn des von reduziertem, gelöstem Bromsilber stammenden Silbers ist viel gröber, wie sich auch an seiner dunklen, meist blauen oder braunen Farbe zeigt; den in organischen Entwicklern meist entstehenden Gelb- oder Rotschleier, der meistens sehr feinkörnig ist, konnte ich im thiosulfathaltigen Eisenentwickler niemals beobachten.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß ich die Wirkung der Bisulfite als Vorbad zum Eisenentwickler [1]) nicht durch analoge Versuche belegen konnte. Bisulfit scheint mit *Ag Br* keine Verbindung zu bilden, doch mögen bei der Anwendung zum Vorbade immerhin doch geringe Spuren entstehen, die eine der Wirkung des Thiosulfates analoge Reaktion bei der Entwicklung zur Folge haben.

„Kombinar“, Serie II, ein neues photographisches Objektiv.

Von O. Heimstädt.

(Mitteilung aus der Optischen Anstalt von C. Reichert, Wien.)

Auf die Serie I ihrer Kombinare, aus denen sich die hemi- und holosymmetrischen Objektive der Kombinare Serie Ia zusammensetzen, hat die Firma C. Reichert in Wien eine zweite Serie von Einzelobjektiven mit Vorderblende folgen lassen.

Diese Objektive der Serie II (Fig. 5) besitzen dieselbe äußere Form wie die der Serie I. Sie unterscheiden sich von den letzteren dadurch, daß sie nicht, wie die Systeme der Serie I, zu Doppelobjektiven zusammengestellt werden, sondern nur für sich allein als Einzellinsen mit Vorderblenden verwendet werden können.

---

1) A. Süß (Acetonsulfit), dieses „Jahrbuch“ für 1903, S. 486; Lüppo-Cramer, „Phot. Korresp.“ 1903, S. 685, Fußnote.

Digitized by Google

Die Vorzüge der Objektive, die aus zueinander symmetrischen Hälften bestehen, sind genügend bekannt. Die Fabrikanten von photographischen Objektiven verabsäumen auch nie, in ihren Ankündigungen auf den Vorteil hinzuweisen, den diese Doppelobjektive infolge der Verwendbarkeit ihrer Einzellinsen gegenüber den unsymmetrischen Objektiven besitzen. Die Systemhälften, für sich allein verwendet, zeichnen die Gegenstände beinahe doppelt so groß — sie „holen das Objekt näher heran" — und dann ist man auch in der Lage, von einem Standpunkte aus zwei verschiedene Aufnahmen machen zu können.

Dieser Vorteil ist um so schwerwiegender, als die Perspektive der mit den Einzelsystemen aufgenommenen Bilder viel naturgetreuer zu sein pflegt, als die der mit einem meist zu kurzbrennweitigen Doppelobjektiv hergestellten Photographieen. Eine wahre und naturgetreue Perspektive bei der Betrachtung mit unbewaffnetem Auge bietet nur eine Photographie, die mit einem Objektiv aufgenommen ist, dessen Brennweite ungefähr der Weite des deutlichen Sehens (im Mittel 250 mm) gleich ist. Die hauptsächlich von Amateuren gebrauchten Brennweiten von 120, 150 und auch noch 180 mm geben eine um so unwahrere Perspektive, je kürzer die Brennweite des Aufnahmeobjektives ist, da näher gelegene Objekte meist zu groß, entferntere dagegen zu klein abgebildet werden. Die einzelnen Hälften dieser Objektive aber, mit den bezüglichen Brennweiten von ungefähr 210, 260 und 310 mm, zeigen diesen Fehler nicht.



Fig. 5. „Kombinar", Serie II, F : 12,5.

Ferner ist es eine feststehende Tatsache, daß Einzelsysteme mit größerer Brillanz zeichnen als Doppelobjektive. Es erklärt sich diese Erscheinung daraus, daß beim Gebrauch der einzelnen Bestandteile des Systems die Anzahl der an Luft grenzenden Glasflächen um die Hälfte vermindert ist, wodurch die Bildung von Reflexen und Blendenflecken in der Bildebene erschwert wird.

Ein verkittetes Objektiv mit Vorderblende und nur zwei reflektierenden Flächen stellt den für Reflexbildung ungünstigsten Fall dar, ist mithin das Ideal eines schleierfrei zeichnenden Objektives.

Die Anzahl der Spiegelbilder in einem System wächst rapid mit der Zahl der reflektierenden Flächen. Es entsteht bei einem

Objektiv mit zwei an Luft grenzenden Glasflächen, z. B. einer französischen Landschaftslinse mit Vorderblende, ein Reflexbild, bei einem System mit vier reflektierenden Flächen zeigen sich sechs und bei einem System mit acht reflektierenden Flächen gar schon 28 Reflexbilder. Der konstruierende Optiker kann weiter nichts tun, als die Brennflächen oder die Stellen engster Einschnürung aller reflektierten Strahlenbündel möglichst nahe an das Objektiv zu verlegen. In diesem Falle verteilt sich das reflektierte Licht auf die ganze Platte und wirkt so weniger störend, da es nur die „Brillanz" des Bildes ein wenig beeinträchtigt.

Die Vorteile der Objektive, die aus für sich allein korrigierten Einzelsystemen bestehen, sind also sehr mannigfaltig und augenfällig. Leider verhindert ein Umstand in den meisten Fällen die vollständige Ausnutzung dieser Vorteile: Das Auftreten von Koma, eines Fehlers, der Schärfe und Brillanz des Bildes sehr herabsetzt.

Die Einzellinsen der meisten modernen Anastigmate sind nämlich nur sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigiert und die Komabildung erreicht bei ihnen einen mitunter so hohen Grad, daß der Gebrauch der Einzelsysteme nur mit sehr kleinen Blenden möglich ist. Das Verwendungsgebiet dieser Linsen beschränkt sich dadurch naturgemäß auf die Aufnahmen von unbeweglichen Objekten.

Die Einzelsysteme der Serie I des Kombinars gehören nun zu den wenigen Objektiven mit Vorderblende, die mit voller Oeffnung gebraucht werden können, weil in denselben die Koma bis auf einen verschwindend geringen Rest aufgehoben ist. Sie gestatten kurze Momentaufnahmen von $^{1}/_{100}$ Sekunde und darunter.

Die Systeme der Serie II besitzen aber eine größere Schärfe, als die der Serie I, weil die Koma vollständig innerhalb des gebrauchten Bildfeldes beseitigt ist und der Astigmatismus einen höheren Grad der Korrektur aufweist.

Bei den Systemen der Serie I ist der Hauptwert auf möglichste Vollendung des Doppelobjektivs gelegt. Die astigmatische Korrektur umfaßt bei denselben einen Bildwinkel von 60 Grad. Wird nun das Einzelsystem, wie das meistens der Fall ist, für dasselbe Plattenformat verwendet, als das Doppelsystem, so wird in diesem Falle nur ein Bildwinkel von etwa 40 Grad ausgenützt. Dann fallen aber die Plattenränder in das Gebiet, in welchem die astigmatischen Zonenfehler am größten sind, und von einer ausreichenden Schärfe kann nicht mehr gesprochen werden. Bei den Objektiven der Serie II ist diesem Umstand durch Herabsetzen des Winkels, für den der Astigmatismus aufgehoben ist,

Rechnung getragen worden, so daß das Bild bis zum Rande gleichmäßig scharf erscheint.

Mit den Kombinaren der Serie II sollen Berufsphotographen und Amateuren vollkommene und dabei sehr wohlfeile Werkzeuge zur Verfügung gestellt werden, die besonders den Anforderungen, welche ein künstlerisch schaffender Photograph an ein gutes Objektiv stellt, in vollem Maße gerecht werden.

Ein neues lichtelektrisches Photometer zur Bestimmung der Intensität der Sonnenstrahlung.

Von J. Elster und H. Geitel.

Wird die blanke Oberfläche eines in verdünntem Wasserstoff befindlichen Alkalimetalls von Licht getroffen, so sendet sie bekanntlich nach Lenard negative Elektronen, d. h. Kathodenstrahlen aus, welche die in dem Recipienten vorhandenen Gasreste ionisieren. Verbindet man daher die lichtempfindliche Fläche mit dem negativen Pole einer galvanischen Batterie, den die Wand des kugelförmigen Glasrecipienten durchsetzenden Platindraht mit dem positiven Pole und schaltet in den Stromkreis ein empfindliches Galvanometer ein, so zeigt dieses einen Strom an, sobald man dem Lichte Zutritt zur Alkalimetallfläche gewährt. Dabei ist die Stärke des photoelektrischen Stromes der Lichtintensität innerhalb weiter Grenzen proportional. Daß diese Anordnung zum Vergleiche von Lichtstärken geeignet ist, haben wir schon früher[1]) in diesem „Jahrbuche" dargetan.

Es erschien uns von besonderem Interesse, mittels einer derartigen Vorrichtung die Variation der Lichtstärke der Sonne während des Verlaufes einer totalen Verfinsterung festzulegen. Dazu bot sich uns Gelegenheit am 30. August 1905 in Palma de Mallorca (Balearen), wohin wir von der Carnegie Institution (Washington) zur Anstellung luftelektrischer Messungen entsandt waren. Die photometrischen Beobachtungen, sowie die Vorprüfung des Apparates hatte Dr. F. Harms in Würzburg auf unser Ansuchen hin übernommen. Die folgende Beschreibung des Apparates und die mit demselben gewonnenen Ergebnisse sind dem von Elster, Geitel und Harms verfaßten Berichte über die Beobachtungsresultate in Palma entlehnt, welcher der Carnegie Institution im Dezember 1905 eingesandt wurde.

---

1) Dieses „Jahrbuch" für 1895.

Digitized by Google

Das von der Firma Günther & Tegetmeyer in Braunschweig nach unseren Angaben gefertigte Instrument ist schematisch (im Querschnitt) dargestellt in Fig. 6, während Fig. 7 die Totalansicht desselben wiedergibt.

In Fig. 6 ist Z die von einem vernickelten Gehäuse umschlossene lichtelektrische, mit metallischem Rubidium Rb beschickte Zelle. Dieses Metall ist durch Destillation im Vakuum auf einer Silberschicht niedergeschlagen, die mit dem durch die Glaswand durchgeschmolzenen Platinstift P_2 Kontakt hat. Der Gasrest im Innern der Zelle besteht aus reinem Wasserstoff; der in ihr herrschende Gasdruck entspricht etwa dem von einer Quecksilbersäule von $^1/_3$ mm Höhe ausgeübten. Der Platindraht P_1 ist leitend mit der durch Bernstein isolierten Klemme E_+ verbunden, während die ebenso isolierte Klemme E_- an P_2 angeschlossen ist.

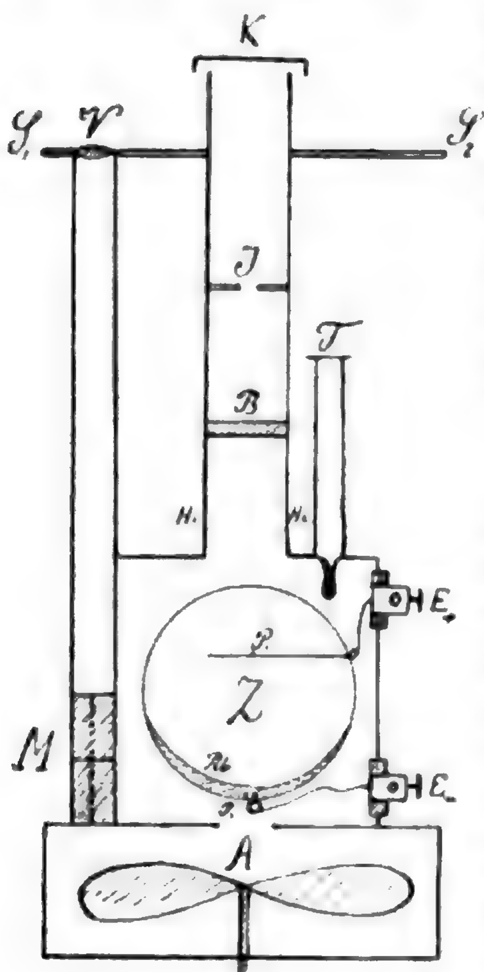


Fig. 6.

Da die lichtelektrische Empfindlichkeit der Rubidiumschicht mit steigender Temperatur wächst, so sind am Apparate mehrere Schutzvorrichtungen gegen Erwärmung angebracht. In diesem Sinne wirken zunächst die hohe Politur des Gehäuses und der kreisrunde Schirm $S_1 S_2$, ferner die aus mattgeschliffenem Jenenser Blauglas bestehende Scheibe B, welche, als Lichtfilter dienend, den langwelligen Lichtstrahlen den Zutritt zur Rubidiumfläche verwehrt. Ferner sorgt ein Uhrwerkaspirator A für fortwährende Erneuerung der Luft im Innern des Instrumentes. Die aspirierte Luft tritt durch zwei halbkreisförmig aufgewundene Metallröhren in das Innere ein; ein Thermometer T gestattet jederzeit, die Temperatur in der Umgebung der Zelle zu kontrollieren. Der Lichtzutritt wird reguliert durch die Irisblende J, während die Visiervorrichtung V, ähnlich wie bei einer photographischen Handkamera, ein Sonnenbildchen im Fadenkreuz der Mattscheibe M erscheinen läßt, wenn die Strahlen parallel zur Achse des Photometerrohres einfallen. Die Verschlußkappe K dient zur Abblendung des Lichtes, wenn der Apparat außer Gebrauch ist.

Digitized by Google

Das Photometerrohr, montiert auf einen mittels Stellschrauben und Libelle genau horizontal einstellbaren Dreifuß (vergl. Fig. 7), kann in zwei aufeinander senkrechten Ebenen bewegt werden. Fest mit ihm verbunden ist eine Gradteilung, die an einem Index



Fig. 7.

vorbeigleitet, so daß die Sonnenhöhe unmittelbar am Instrumente auf 0,2 Grad genau abgelesen werden kann. Die letzte feinste Einstellung wird durch eine Mikrometerschraube bewirkt.

Die Schaltung ist eine außerordentlich einfache; man verbindet E_{+} mit dem positiven, E_{-} mit dem negativen Pole einer aus einigen Trockenelementen bestehenden galvanischen Batterie und schaltet ein empfindliches Galvanometer in den Stromkreis

Digitized by Google

ein, dessen kommutiertem Ausschlage man die Lichtintensität proportional setzt.

Die Ergebnisse der Vorprüfung waren folgende: Variierte man bei konstanter Sonnenhöhe die Oeffnung der Irisblende, so waren die kommutierten Ausschläge eines angeschlossenen Drehspulengalvanometers nach d'Arsonval der Blendenöffnung direkt proportional. Die Unterschiede zwischen Beobachtung und Rechnung betrugen nur etwa 1/2 Prozent. Stellte man dem Instrumente eine möglichst konstant brennende Bogenlampe in verschiedenen Entfernungen gegenüber und berechnete aus den in einer gemessenen Entfernung erhaltenen Zahlen die in näherem oder weiterem Abstande zu erwartenden, so zeigten sich Abweichungen bis zu etwa 5 Prozent. Daß in diesem Falle die Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung weniger gut ist, liegt ohne Zweifel einmal an den Schwankungen der Lichtintensität der Lampe und zweitens in dem Umstande, daß es schwierig ist, das Photometerrohr gegenüber einer nahen Lichtquelle richtig zu orientieren, da die Visiervorrichtung nur für unendlich ferne Lichtpunkte eingerichtet ist.

Die Intensität des photoelektrischen Stromes ist von der Höhe der Betriebsspannung abhängig. Solange diese von einer Batterie von sechs oder mehr Elementen geliefert wird, ist der Einfluß von Temperaturschwankungen auf ihre elektromotorische Kraft zu vernachlässigen. Bei der gewählten Empfindlichkeit des Galvanometers (ein Skalenteil etwa gleich 10^{-9} Ampère) war nämlich von 6 Volt an die Aenderung des photoelektrischen Stromes derartig, daß einer Zunahme der ersteren um 0,10 Volt etwa ein Skalenteil entsprach. Da die Schwankungen der Spannung der Batterie, soweit sie durch die Temperatur verursacht wurden, unterhalb dieser Grenze lagen, so konnte ein merklicher Fehler durch sie nicht entstehen.

Da das Jenenser Blauglas alle Strahlen, deren Wellenlänge größer als 500 $\mu\mu$ ist, absorbiert, während anderseits das Glas, aus dem die Zelle gefertigt ist, Strahlen von einer Wellenlänge unter 320 $\mu\mu$ nicht mehr durchläßt, so liegen die Wellenlängen des auf die Rubidiumfläche einwirkenden Lichtes zwischen 320 und 500 $\mu\mu$, also im Blau, Violett und einem Teile des Ultraviolett.

Die mit dem beschriebenen Instrumente in Palma während der totalen Sonnenfinsternis gewonnenen Resultate sind in Fig. 8 graphisch wiedergegeben.

Setzt man die Lichtintensität der unbedeckten Sonnenscheibe = 1, so läßt sich für jeden Zeitmoment während der Dauer der Verfinsterung aus der Größe des vom Monde nicht bedeckten Teiles der Sonnenscheibe der noch vorhandene Bruchteil der

Digitized by Google

Gesamtstrahlung berechnen. Man erhält so die in Fig. 8 punktiert gezeichnete Kurve. Die Abscissenachse umfaßt die Zeit vom ersten Kontakt bis zum Beginn der Totalität; die Ordinaten stellen, wie bemerkt, den von der Gesamtstrahlung

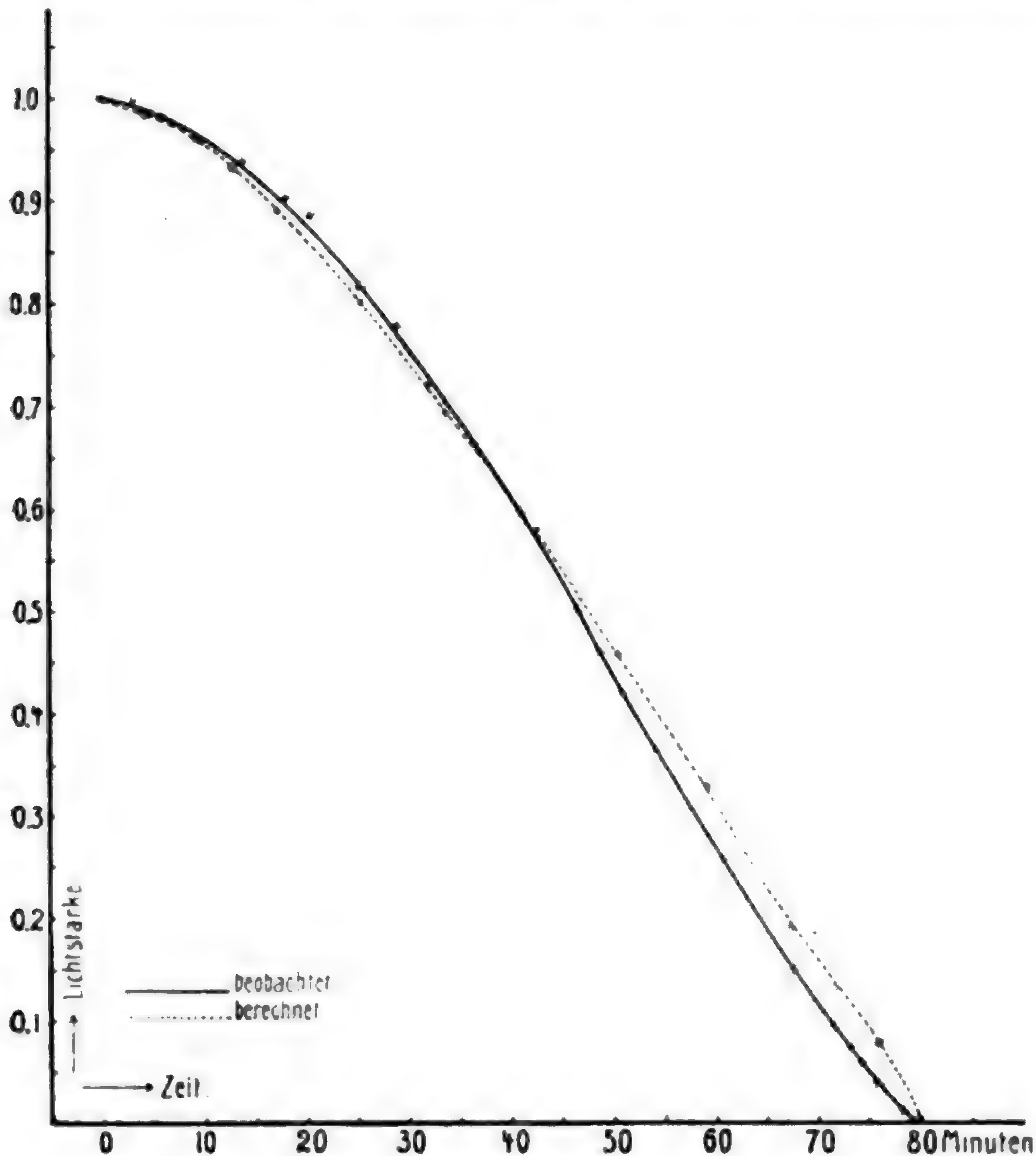


Fig. 8.

der unbedeckten Sonnenscheibe noch vorhandenen Bruchteil der Strahlung dar. Das Photometer lieferte die ausgezogene Kurve. Die Abweichungen der beobachteten von der berechneten Kurve sind in dem unteren, einer schmalen Sonnensichel entsprechenden Teile zu groß, als daß sie Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden könnten. Sie finden vielmehr darin ihre

Digitized by Google

Erklärung, daß die vom Sonnenrande ausgehende Strahlung hinter der von der Sonnenmitte ausgesandten in ihrer Intensität merklich zurücksteht, ein Resultat, zu dem Schwarzschild und Villinger[1]) inzwischen auf ganz anderem Wege, nämlich durch Photometrierung photographischer Sonnenbildchen gelangt sind.

Nach Eintritt der Totalität wurde die Lichtintensität unmeßbar klein, die Wirkung des Koronalichtes war nicht bestimmbar. Selbst bei Schaltung des Galvanometers auf die zehnfache Empfindlichkeit war während der Totalität ein meßbarer Ausschlag nicht zu erzielen. Für eine weitere Ausdehnung des Empfindlichkeitsbereiches des Instrumentes waren unsere Hilfsmittel in Palma nicht ausreichend, mit einer Verstärkung der elektromotorischen Kraft der Batterie auf 100 bis 200 Volt wäre ohne Zweifel auch die Intensität des Koronalichtes meßbar geworden.

Nach Ablauf der Totalität war eine Messung nicht mehr möglich, da die Sonne in einem Kumulus verschwand. Eine von subjektiver Schätzung freie Beantwortung der von anderer Seite angeregten Frage, ob bei gleicher Phase der sichtbaren Sonnenscheibe die Lichtintensität nach der Totalität größer sei als vorher, war daher nicht zu geben.

Schließlich sei noch bemerkt, daß das Instrument ohne jede Störung funktionierte und daß das Photometrieren mittels lichtelektrischer Vakuumzellen, die sich an Stelle des kostbaren Rubidiums auch mit metallischem Kalium oder Natrium beschicken lassen, gegenüber der Verwendung von Selenzellen den großen Vorzug hat, daß mit der Abblendung des Lichtes der photoelektrische Strom momentan erlischt.

Der Verwendung unseres Photometers ist durch den Umstand eine Grenze gesetzt, daß es im wesentlichen nur auf grüne, blaue, violette und ultraviolette Strahlen reagiert. Bei Rubidium ist zwar die Photometrierung gelben und roten Lichtes nicht ausgeschlossen, doch ist hierzu erforderlich, die Alkalimetallfläche auf ein konstantes, wesentlich höheres, negatives Potential zu laden.

Wolfenbüttel, 7. Januar 1906.

---

1) „Physik. Zeitschr.“, 6, 1905, S. 737.

Digitized by Google

Haltbare Sulfitlösungen.

Von Wilh. Weißenberger in St. Petersburg.

Zur Orientierung über die physikalischen Ursachen, welche die Zersetzung, resp. Oxydation der Lösungen von Natriumsulfit mehr oder weniger beeinflussen, bitte ich den verehrten Leser, die einschlägigen Artikel in der „Phot. Korresp.“ [1]) nachzulesen. Der Zweck dieser Zeilen ist hingegen, auf die chemischen Mittel aufmerksam zu machen, welche die Oxydation der Lösungen des Natriumsulfits von gebräuchlicher Konzentration (fünfprozentig) so erheblich verlangsamen, daß durch ihre Anwendung die Frage der haltbaren Sulfitlösungen für gewöhnliche Verhältnisse gelöst erscheint.

Schon im Jahre 1898 erschien in der „Zeitschr. f. physikal. Chemie“, Band 26, S. 493, von S. L. Biegelow die Abhandlung: „Katalytische Wirkungen auf die Geschwindigkeit der Oxydation des Natriumsulfits durch den Sauerstoff der Luft.“ In dieser Abhandlung teilt der Autor mit, daß die Oxydation von Lösungen des Natriumsulfits beim Durchleiten von atmosphärischer Luft verzögert wird, wenn diese Lösungen kleine Mengen von Benzaldehyd, Isobutylalkohol, Mannit, Glyzerin, Phenol, weinsaures Kalium oder bernsteinsaures Natrium enthalten. In der angeführten Reihenfolge wirken diese Substanzen mit abnehmender Stärke, so daß also Benzaldehyd den Verlauf der Oxydation am stärksten verzögert. Die Versuche Biegelows hat A. Titoff in modifizierter Weise wiederholt und in der „Zeitschr. f. physikal. Chemie“, 1903, Band 45, S. 641 bis 683, unter dem Titel: „Beiträge zur Kenntnis der negativen Katalyse im homogenen System“ veröffentlicht. Titoff verwendete indessen zur Oxydation der Lösungen von Natriumsulfit nicht den Sauerstoff der atmosphärischen Luft, sondern Lösungen von Sauerstoff in Wasser, wie schon der Titel der Abhandlung andeutet, und studierte in eingehender Weise besonders die verzögernde Wirkung des Mannites. Beide Autoren kommen zu der für die Verzögerung der Oxydation auch bei Gegenwart von negativen Katalisatoren wichtigen Forderung, daß zur Auflösung des Natriumsulfits unbedingt destilliertes Wasser verwendet werden muß. Je reiner das Wasser, desto langsamer verläuft eo ipso die Oxydation.

Diese Abhandlung Titoffs lenkte meine Aufmerksamkeit auf diesen für den Photographen so wichtigen Gegenstand, und

---

1) „Zur Verwendung des Natriumsulfits“ von Lumière und Seyewetz, 1904, S. 144; ferner: „Die Verwendung des Natriumsulfits“ von Lumière und Seyewetz, 1904, S. 236.

Digitized by Google

ich beschloß, verschiedene der oben angeführten negativen Katalysatoren in Bezug auf ihre Wirkung auf die in der Photographie gebräuchlichen Lösungen von Natriumsulfit (fünfprozentig) zu versuchen. Als Vorversuch wurde zunächst eine fünfprozentige Lösung von kristallisiertem Natriumsulfit angefertigt und zu einem Teile derselben 2 Prozent Mannit zugesetzt. Vierzehn Tage später wurde eine Probeplatte exponiert und in zwei Hälften zerschnitten. Mit Hilfe der zwei Sulfitlösungen wurden nun zwei Amidolentwickler angefertigt und in jedem eine Hälfte der Probeplatte entwickelt. Der Entwickler aus der mannithaltigen Sulfitlösung ergab ein normales Negativ, der andere keine Spur von Reduktion.

Um nun den zeitlichen Verlauf der Verzögerung der Oxydation in Sulfitlösungen durch Zusatz von Mannit für photographische Zwecke genauer zu studieren, bereitete ich:

Lösung Nr. 1.

Wasser, destilliert . . . . 1 Liter,
Natriumsulfit, kristallisiert . . . . 50 g,
Mannit . . . . 20 „

Diese Lösung stand in einer verkorkten Flasche und veränderte sich in drei Monaten wie die folgende Tabelle angibt:

Datum 1904	Natriumsulfit, kristallisiert g
14. 4.	40,95
21. 4.	39,81
12. 5.	36,97
19. 5.	31'46
14. 7.	12,23

Um zu ersehen, welchen Einfluß vermehrter Zusatz von Mannit habe, wurde eine Lösung Nr. 2, wie oben, aber mit 4 Prozent Mannit, angefertigt. Die folgende Tabelle (Lösung Nr. 2) zeigt ihr Verhalten im Verlaufe von fünf Monaten.

Diese Lösung enthielt also nach Verlauf von fünf Monaten noch 6 g Natriumsulfit im Liter. Ein mit ihr angefertigter Amidolentwickler ergab mit einer normal exponierten Probeplatte zu meiner Ueberraschung in fünf Minuten ein kräftig gedecktes Negativ.

Entsprechend 50 g Natriumsulfit, kristallisiert, wurden nun 25 g Natriumsulfit siccum, einer renommierten deutschen Fabrik, unter Zusatz von 40 g Mannit, in einem Liter Wasser (selbst-

Digitized by Google

Lösung Nr. 2.

Datum 1904	Natriumsulfit, kristallisiert g
14. 7.	30,95
16. 8.	29,83
15. 9.	27,32
14. 10.	21,65
15. 11.	11,65
14. 12.	6,00

verständlich immer im Literkolben) gelöst. So mancher wird sich über den geringen Gehalt an Natriumsulfit wundern; mir erging es ebenso.

Die folgende Tabelle zeigt das Verhalten dieser Lösung Nr. 3 im Verlaufe von sechs Monaten.

Lösung Nr. 3.

Datum 1904	Natriumsulfit siccum g
14. 7.	17,135
16. 8.	17,030
15. 9.	16,570
14. 10.	15,870
15. 11.	12.690
14. 12.	9,840
1905	
17. 1.	6,520

Aus den beiden letzten Tabellen ist ersichtlich, daß man durch Zusatz von 4 Prozent Mannit zu den üblichen Sulfitlösungen eine Haltbarkeit von fünf bis sechs Monaten erzielen kann.

Es erschien mir für die Praxis nicht von Interesse, die Versuche mit Mannit weiter fortzusetzen, hingegen interessant genug, auch Glyzerin und Isobutylalkohol als Konservierungsmittel für Sulfitlösungen des Vergleiches halber zu versuchen. Es wurde zunächst eine Lösung Nr. 4 nach folgender Formel angefertigt:

Wasser . . . . 1 Liter,
Natriumsulfit siccum . . . . 39 g,
Glyzerin . . . . 50 „

Digitized by Google

Das Verhalten dieser Lösung im Verlaufe von drei Monaten zeigt folgende Tabelle:

Lösung Nr. 4.

Datum 1904	Natriumsulfit siccum g
16. 9.	24,40
23. 9.	22,63
30. 9.	20,79
7. 10.	19,01
14. 10.	17,93
21. 10.	—
28. 10.	15,58
4. 11.	—
15. 11.	11,35
14. 12.	7,25

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß man durch Zusatz von 5 Prozent Glyzerin immerhin Sulfitlösungen von dreimonatiger Verwendbarkeit erzielen kann.

Zur Erprobung des Isobutylalkohols als Konservierungsmittel für Sulfitlösungen wurden zwei Lösungen angefertigt:

Lösung Nr. 5 enthielt 4 Prozent Natriumsulfit siccum und 4 Prozent Isobutylalkohol.

Lösung Nr. 6 enthielt 4 Prozent Natriumsulfit siccum und 2 Prozent Isobutylalkohol.

Das Verhalten dieser beiden Lösungen im Verlaufe von drei Monaten zeigt die folgende Tabelle:

Lösung Nr. 5 und 6.

Datum 1904	Natriumsulfit siccum g	
16. 12.	22,71	22,71
1905		
17. 1.	19,39	15,72
17. 2.	14,61	9,84
23. 3.	11,18	5,79

Ein Vergleich dieser Tabelle mit der Tabelle für Lösung Nr. 3 zeigt, daß Mannit dem Isobutylalkohol als Konservierungsmittel überlegen ist

Digitized by Google

Schließlich war es von Interesse, die konservierende Wirkung von Mannit auch für eine konzentrierte Lösung von Natriumsulfit zu erproben. Lösung Nr. 7 enthielt:

Wasser . . . . 1 Liter,
Natriumsulfit, kristallisiert . . . . . 250 g,
Mannit . . . . 20 „

Im Verlaufe von vier Monaten verhielt sich diese Lösung wie die folgende Tabelle zeigt.

Lösung Nr. 7.

Datum 1905	Natriumsulfit, kristallisiert g
26. 4.	176,70
3. 5.	176,70
11. 5.	163,46
18. 5.	161,10
15. 8.	151,26

Für die Ausführung der Analysen bin ich Herrn Rudolf von Stern, Chemiker der Kaiserl. Expedition zur Anfertigung der Staatspapiere, zu Dank verpflichtet.

Schließlich muß ich noch bemerken, daß 2 Prozent Mannit sich auch gut bewährt haben zur Konservierung von Eisenvitriol-Lösungen, indem sie durch diesen Zusatz etwa eine Woche haltbar werden.

St. Petersburg, 1. November 1905.

Neue Untersuchungen über Lippmann-Photographie.

Von Dr. Hans Lehmann in Jena.

Im Laufe der letzten Jahre beschäftigte ich mich unter anderem auch mit der direkten Farbenphotographie nach Lippmann. Da ein gewisser Abschluß in diesen Untersuchungen erreicht wurde, so sollen die Resultate derselben demnächst in einem Buche[1]) veröffentlicht werden. Das Wichtigste hieraus will ich hier kurz mitteilen.

1) „Beiträge zur Theorie und Praxis der direkten Farben-Photographie mittels stehender Wellen nach Lippmanns Verfahren“, von Dr. Hans Lehmann. Freiburg i. Br., 1906. C. Troemers Verlag (Ernst Harms).

1. Es wurde eine den Anforderungen der Lippmann-Photographie entsprechende „Kornlose Gelatine-Trockenplatte" konstruiert, welche haltbar ist und sich in rationeller Weise, d. h. fabrikmäßig, herstellen läßt. Diese Platte wird von der Münchener Trockenplattenfabrik Kranseder & Cie. in den Handel gebracht. Von derselben Firma können auch alle Zubehörteile zur Lippmann-Photographie, wie Quecksilberkassette, Glaskeile, Benzolcuvette u. s. w., bezogen werden [1]). Alle Preise konnten, gegenüber den bisherigen, sehr niedrig angesetzt werden.

2. Ferner konstruierte ich ein „Kompensationsfilter" (D. R.-P. angemeldet), durch welches mit einer einzigen Aufnahme (entgegen der bisherigen Versuchsanordnung) die richtige Farbenwiedergabe erzielt wird und bei dessen Anwendung die richtige Expositionszeit in wesentlich weiteren Grenzen liegt als bei Anwendung der bisher bekannten Methode der „Abstimmung".

Meine Methode unterscheidet sich von den bisher angewendeten prinzipiell dadurch, daß die „Abstimmung" nicht, wie bisher, durch die Dosierung der Sensibilisatoren vorgenommen wird, sondern daß vielmehr die Sensibilisatoren so dosiert werden, daß angenähert ein Maximum ihrer sensibilisierenden Wirkung erreicht wird, während die eigentliche „Abstimmung" durch das Filter erfolgt. Es wird hierdurch der oben erwähnte Vorteil erzielt, da natürlich auch für das dunkle Rot das Maximum der Sensibilisation erreicht wird, so dass eine Nachbelichtung durch ein gewöhnliches Rotfilter unnötig wird.

Die bisherige Methode, wie sie z. B. Valenta und Neuhauß beschreiben, besteht bekanntlich darin, daß man sorgfältig die Dosierung des Sensibilisators abstimmt, bis die Platte (ohne Filter) ein brauchbares Mischfarbenbild ergibt, d. h. „bis das Bild nicht mehr wie rötlich oder grünlich übergossen aussieht". Da es aber bekanntlich keinen brauchbaren Sensibilisator gibt, dessen Sensibilisationsmaximum im dunklen Rot liegt, so sieht man leicht ein, daß durch die bisherige Methode der Abstimmung sich in der Rotempfindlichkeit ein Minus ergibt, das man allerdings durch eine nachträgliche Belichtung durch ein gewöhnliches Rotfilter wieder beseitigen kann.

Es ist wohl klar, daß nach der alten Methode einmal die Gesamtbelichtungszeit wesentlich verlängert wird gegenüber der neuen Methode; ferner bringt die alte Methode, abgesehen von ihrer Unbequemlichkeit, nicht unbedenkliche dioptrische Mängel im Bilde mit sich; sodann ist sie wesentlich leichter und sicherer

---

1) Fertige Aufnahmen liefert Krüß in Hamburg, sowohl Spektral- als auch Mischfarbenaufnahmen von Gegenständen.

auszuführen; schließlich ist durch Anwendung meines Kompensationsfilters dem subjektiven Farbenempfinden ein großer Spielraum gelassen.

Das Kompensationsfilter läßt sich sowohl als Trockenfilter (von Kranseder zu beziehen), als auch als Flüssigkeitsfilter anwenden.

Als Flüssigkeitsfilter ist folgende Kombination zu empfehlen:

Lösung 1.

Cyanin	0,4 g,
Alkohol	200 ccm

(kalt gelöst).

Lösung 2.

Erythrosin	0,4 g,
Alkohol	200 ccm

(kalt gelöst).

Lösung 3.

Aesculin . . . . 0,4 g

(in 10 ccm destill. Wasser heiß gelöst),

dann dazu:

Alkohol	190 ccm,
Ammoniak, spez. Gew. 0,91	3 Tropfen.

Zur Herstellung der Filtermischung ist 1 und 2 noch dreißigfach zu verdünnen (mit Alkohol oder destill. Wasser[1]), je nach dem Kittmittel der Cuvette), und diese Vorratslösungen an lichtgeschütztem Ort aufzubewahren. Die Mischung für Cuvetten von **5 mm** lichter Weite ist nun folgende:

Lösung 1 (in dreißigfacher Verdünnung)	2 ½ Teile,
„ 2 („ „ „)	5 „
„ 3 unverdünnt	1 „
Alkohol oder Wasser	1 ½ „

Da das Cyanin ausbleicht, so ist die Filtermischung am Licht nicht lange haltbar (im Dunkeln dagegen fast unbegrenzte Zeit), man muß sie oft erneuern und mit verlängerten Sonnenblenden arbeiten, die die Flüssigkeit schützen.

Einen vollwertigen Ersatz für Cyanin habe ich bisher nicht gefunden, am nächsten kommt ihm Methylviolett in folgender Kombination:

Methylviolett (1:15000)	0,6
Erythrosin (1:15000)	2,5
Aesculin (1:500)	1,0
Alkohol	7,0.

1) Die sehr geringe Verschiebung des Absorptionsbandes durch Variation des Lösungsmittels kann hier vernachlässigt werden.

Digitized by Google

Die schwierigste Mischfarbe für die Lippmann-Photographie war bisher ein reines Weiß, welches sich nach meiner Methode leicht erzielen läßt.

Umgekehrt kann man durch Betrachtung durch ein geeignet gemischtes Kompensationsfilter fehlerhafte Aufnahmen verbessern.



Fig. 9.

3. Sodann wurden eine Reihe von Untersuchungen ausgeführt, welche für die Theorie der Lippmann-Photographie von Bedeutung sind. Es kann hier leider nicht näher darauf eingegangen werden. Hervorgehoben möge nur noch werden, daß insbesondere die Maxima und Minima der Intensität von stehenden Wellen, wie sie durch Mischfarben aus homogenem und heterogenem Lichte erzeugt werden, mathematisch ermittelt und an mikroskopischen Schnittpräparaten der entsprechenden Aufnahmen identifiziert wurden.

So zeigt z. B. die in Fig. 9 wiedergegebene Mikrophotographie den Intensitätsverlauf senkrecht zur Schichtebene bei Einwirkung

Digitized by Google

der beiden Spektralfarben der Wellenlänge 563 und 482 μμ. Es entsteht hier eine siebenteilige Schwebungsperiode, welche in fünfmaliger Wiederholung an dem Präparat zu sehen ist. Besonders deutlich wird die Schwebungsperiode, wenn man das Bild unter sehr spitzem Winkel in der Richtung der Lamellen betrachtet.

Auch von heterogenen Mischfarbenaufnahmen (farbiger und weißer Blumenblätter) wurden mit gutem Erfolg Schnittpräparate hergestellt, welche in dem bereits erwähnten Buche reproduziert werden sollen.

Ferner wurden noch über den Niederschlag selbst, bezüglich seiner Korngröße u. s. w., Untersuchungen angestellt.

Hiernach besteht der Niederschlag der entwickelten Lippmann-Platte aus kolloïdalem Silber.

Schließlich wurde auf Grund aller dieser Untersuchungen eine Theorie meiner (oben erwähnten) Methode der Abstimmung aufgestellt.

Die Young-Helmholtzsche Farbentheorie und die Dreifarbenphotographie.

Von Hofrat Prof. Dr. L. Pfaundler in Graz.

Es ist schon oft darauf hingewiesen worden, daß die photographische Kamera eine Nachbildung des Auges darstelle. Insofern die Camera obscura von Dom. Panuce früher erfunden war, als durch Kepler und durch Scheiner die Funktion der Linse im Auge entdeckt und nachgewiesen wurde, müssen wir diese erste Nachbildung als eine unbewußte bezeichnen. Dagegen ist z. B. die Irisblende sicherlich eine bewußte Nachbildung der Iris des Auges, wie dies schon der Name besagt. Nach der Entdeckung des Sehpurpurs glaubte man, daß nun auch bezüglich der Lichtwirkung auf die Platte die Analogie hergestellt sei, was sich dann allerdings nicht ganz bestätigt hat. Dagegen läßt sich zeigen, daß in der Dreifarbenphotographie eine wesentliche Analogie mit der Farbenwahrnehmung durch den Sehapparat nach der Young-Helmholtzschen Theorie enthalten ist. Nach dieser Theorie zerlegt das Auge die gemischten Farbenreize in drei Komponenten, welche dann, im Gehirn zu einer zusammengesetzten Empfindung vereinigt, ins Bewußtsein treten. Die Dreifarbenphotographie zerlegt die gemischten farbigen Lichter durch Farbenfilter und verschieden sensibilisierte Platten in drei Grundfarben, deren Wirkung dann auf den Negativen fixiert und weiterhin nach verschiedenen Methoden dazu benutzt wird, um ebensolche Grundfarben zu

Digitized by Google

einem zusammengesetzten farbigen Bilde zu vereinigen. Die Durchführung des Verfahrens und der dazu nötige Apparat ist freilich in beiden Fällen grundverschieden, der Grundgedanke ist aber im wesentlichen derselbe.

Bei der Besprechung derartiger Fragen mit Amateurphotographen kann man oft die Beobachtung machen, daß das Verständnis der Young-Helmholtzschen Theorie der Farbenempfindung auf Schwierigkeiten stößt. Nun ist allerdings der feinere Ausbau dieser Theorie durch A. König und andere Physiologen eine höchst komplizierte und nicht gar leicht verständliche Sache, welche immer nur dem Fachmann zugänglich bleiben wird. Dagegen scheint es nicht schwierig, die Grundidee dieser Theorie populär darzustellen, wenn man sich dabei eines Bildes bedient, das im Nachfolgenden entwickelt werden soll.

Wir stellen uns vor, ein Hausherr habe den Wunsch, am Anläuten der Hausglocke sofort zu erkennen, welcher seiner zahlreichen Freunde zum Besuche kommt. Der Ingenieur, der damit beauftragt ist, eine derartige Vorrichtung anzubringen, denkt zunächst daran, ebenso viele Glocken verschiedener Tonhöhe anzubringen, als Besucher zu erwarten sind. Wenn jeder der letzteren immer an derjenigen Quaste zieht, welche seinen Namen trägt, so wäre die Absicht erreicht. Allein diese Einrichtung scheiterte an der zu großen Anzahl von Glocken und Leitungen, für deren Anbringung kein Platz vorhanden war. Nachdem sich der Ingenieur überzeugt hatte, daß der Hausherr ein sehr feines musikalisches Ohr besitzt, welches im stande ist, aus einem Dreiklange nicht bloß die einzelnen Bestandteile, sondern auch die relative Stärke derselben herauszuhören, traf er folgende einfache Anordnung. Er spannte zwischen zwei Haken eine horizontale elastische Schnur AB (Fig. 10) und teilte diese in acht gleich lange Strecken. Dann hing er an die drei mittleren Teilpunkte drei Glocken, eine tiefgestimmte, größere links, eine hochgestimmte rechts, eine mittlere in die Mitte. Endlich befestigte er an jedem Teilpunkte der Schnur AB eine senkrecht herabhängende Schnur mit einer Quaste. Diese sieben Quasten wurden mit den Anfangsbuchstaben der zu erwartenden Besucher bezeichnet. Zieht man an einer dieser Quasten, z. B. der mittleren, mit Gr. bezeichneten, so kommen zwar alle Punkte der Schnur AB in Bewegung, aber mit ungleicher Stärke. Wir können uns diese relativen Stärken durch die Ordinaten der Kurve vorstellen, welche in der Fig. 10 über AB gezeichnet ist. Die direkt betroffene Stelle der Schnur AB macht Oscillationen, deren Stärke nach irgend einem Maße gemessen gleich 9 sein möge. Die beiden benachbarten Teilpunkte links und rechts machen nur Oscillationen von der Stärke 8, die nächsten Nach-

Digitized by Google

barn solche von der Stärke 5, und wieder die nächsten nur solche von der Stärke 2, die letzten äußersten von der Stärke 1. Die drei Glocken kommen daher im allgemeinen nicht gleich stark zum Läuten, die unmittelbar betroffene immer stärker als die aus der Nachbarschaft indirekt betroffene, und diese wieder schwächer, wenn der erschütterte Teil der Schnur weiter entfernt ist. Zieht man an der Quaste Gr., so läutet die mittlere Glocke mit der Stärke 9, jede der beiden Seitenglocken nur mit der Stärke 8. Zieht man aber die Quaste Or., so wird die große Glocke mit der Stärke 8, die mittlere mit der Stärke 5, die kleine mit der Stärke 2 geläutet. Somit ergibt sich für die

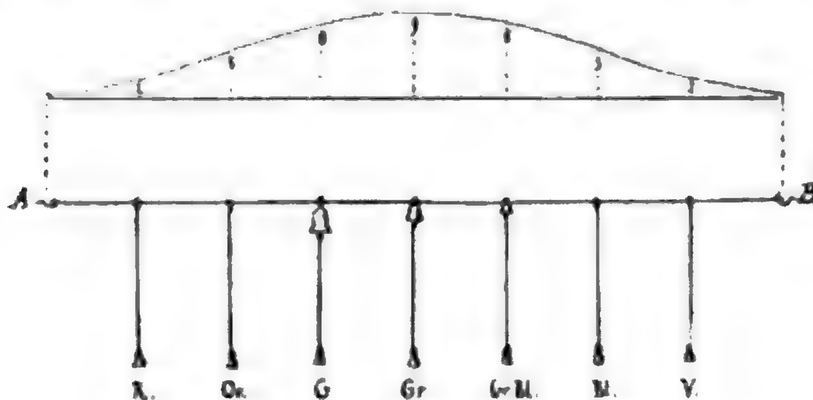


Fig. 10.

verschiedenen Quasten, bezw. Besucher und deren Anmeldungszeichen folgendes Schema:

Besucher (Quasten)	Stärke des Tönens der Glocke links	mitte	rechts
R.	5	2	1
Or.	8	5	2
G.	9	8	5
Gr.	8	9	8
Gr. Bl.	5	8	9
Bl.	2	5	8
V.	1	2	5

Man sieht, daß die Zusammensetzung des Dreiklanges für jeden Besucher verschieden ausfällt, und es braucht nur die mechanische Ausführung genügend exakt zu sein, damit der mit feinem Gehör versehene Hausherr sofort jeden Besucher erkennt. Er wird sie auch dann erkennen, wenn sie einmal stärker oder schwächer läuten, denn die relative Stärke der drei Glockentöne wird dadurch wenig verändert werden.

So weit war also die Sache gut. Nun kamen aber eines Tages die beiden Freunde R. und Gr. Bl. zufällig zu gleicher Zeit und zogen auch gleichzeitig an ihren Quasten.

Digitized by Google

Durch den Zug des R. erhielten die Glocken
die Impulse . . . . 5 2 1.
Durch den Zug des Gr. Bl. erhielten die Glocken
die Impulse . . . . 5 8 9.
Die Gesamtwirkung summierte sich demnach zu 10 10 10.

Alle drei Glocken tönten also gleich stark. Der Hausherr nahm sich diese Erfahrung zur Kenntnis, um künftig dieses Zeichen richtig zu deuten. Andern Tages erschienen zugleich die Freunde Or. und Bl. Als sie ihre Quasten zogen, ertönten die Glocken:

Durch den Zug des Or. in den Stärken . . 8 5 2,
" " " " Bl. " " " . . 2 5 8.
Die summierten Stärken waren also wiederum 10 10 10.

Der Hausherr erkannte also, daß er durch seinen Glockenapparat das Freundepaar R. und Gr. Bl. nicht von dem Paare Or. und Bl. unterscheiden könne, und dasselbe gilt auch noch von dem Paare G. und V., denn

G. gibt die Stärken 9 8 5,
V. " " " 1 2 5,
Summen . . . . 10 10 10.

Aber auch das gleichzeitige Läuten der drei Besucher R., Gr. und V. läßt die Glocken in den nahezu gleichen Stärken 14, 13, 14 ertönen, und als sich eines Tages die sämtlichen sieben Freunde den Jux machten, alle zugleich ihre Quasten anzuziehen, da ertönten die drei Glocken wieder in beinahe gleichen Stärken 38, 39, 38[1]). Dieses Zeichen unterschied sich also nur durch die größere Intensität von jenem der oben aufgeführten Paare, und war demnach bei sanfterem Anziehen der Quasten von jenem nicht zu unterscheiden.

Der Hausherr stellte dies dem Ingenieur vor und meinte, es ließe sich eine andere Anordnung ersinnen, welche eine bessere Unterscheidung ermöglicht. Es könnte z. B. so gemacht werden, daß drei der Freunde nur je eine Glocke läuten, drei andere nur je zwei Glocken, der letzte alle drei Glocken, also etwa nach dem Schema:

R.	1	—	—,
Or.	—	1	—,
G.	—	—	1,
Gr.	1	1	—,
Gr. Bl.	1	—	1,
Bl.	—	1	1,
V.	1	1	1.

1) Daß in den beiden letzten Fällen die Stärken nicht ganz gleich ausfallen, kommt daher, daß der Einfachheit wegen die Ordinaten der Kurve durch ganze Zahlen ausgedrückt und die Bruchteile fortgelassen wurden.

Digitized by Google

Der Ingenieur machte aber sofort die Einwendung, daß dann noch mehr Verwechslungen vorkommen müßten, da R. + Or. = Gr., R. + G. = Gr. Bl., Or. + G. = Bl., R. + Or. + G. = V. u. s. w. sein würden. Man würde dann nicht einmal unterscheiden, ob ein oder zwei Besucher sich anmelden. Dagegen machte der Ingenieur darauf aufmerksam, daß das angewendete System den großen Vorzug habe, sofort auf eine größere Anzahl von Besuchern zu passen. Wenn nächstens die beiden Verwandten der Herren Gelb und Blau, die Herren Goldgelb und Indigo eintreffen, so brauchte man sie nur anzuweisen, an den zwischen Or. und G., sowie zwischen Bl. und V., einzuschaltenden Quasten zu ziehen. Das feine Gehör des Hausherrn könne auf diese Weise noch eine viel größere Anzahl von Besuchern an ihren Zeichen unterscheiden. Ohne Mehraufwand von Glocken lasse sich durchaus kein besseres System erdenken.

Der aufmerksame Leser, der bereits weiß, daß Rot und Grünblau, Orange und Blau, Gelb und Violett, Rot, Grün und Violett, sowie alle Farben zusammen sich zu Weiß ergänzen, wird sich die Uebertragung der obigen Erzählung auf die Farbenempfindungen inzwischen selbst gebildet haben, so daß wir die Analogie nicht noch aufzuzeigen brauchen. Sie geht übrigens noch weiter. Es ist z. B. bekannt, daß ein farbiges Licht bei großer Intensität den Eindruck von Weiß erzeugt Ebenso wird ein Besucher, der extrem stark an einer Quaste zieht, alle drei Glocken bis zum Maximum ihrer Stärke, also alle gleich stark, zum Tönen bringen, so daß derselbe Dreiklang entsteht, wie beim gleich starken Ziehen von Or. und Bl. oder von R., Gr. und V.

Wenn jemand boshafterweise die mittlere Glocke ausschalten oder von ihrer Stelle weg knapp an die große Glocke heranschieben würde; so würde der Hausherr dadurch in einen Zustand versetzt werden, welcher der partiellen Farbenblindheit analog wäre.

Selbstverständlich beginnt auch diese Analogie, wie jede, zu hinken, wenn man sie über ihr Geltungsgebiet hinaus ausdehnt. Man wird also nicht versäumen dürfen, durch Hinweis auf den wirklichen Verlauf der Intensitätskurven der Farbenempfindungen, wie sie von A. König im Verein mit Dieterici, unter Aufwand von viel Scharfsinn und Ausdauer, ermittelt worden sind, darauf aufmerksam zu machen, daß es sich bei der obigen Darstellung nur um eine erste grobe Annäherung, um ein beiläufiges Bild des wirklichen Sachverhaltes handelt.

Man hört öfter die Meinung äußern, das Auge sei im Verhältnis zum Ohr ein unvollkommenes Organ, weil beim Ohr für jede Tonhöhe in der Basilarmembran eine besondere Faser

Digitized by Google

zur Aufnahme vorhanden sei, während das Auge nur für drei Farben direkt empfindlich sei. Abgesehen davon, daß nach neueren Untersuchungen die obige Bemerkung über das Ohr nicht mehr zutreffend erscheint, muß man sagen, daß gerade deshalb die Einrichtung des Auges um so zweckmäßiger erscheint, weil es mit so wenig Mitteln so viel zu leisten vermag. Nach den Ermittlungen von A. König kann das Auge im Spektrum ungefähr 160 verschiedene Farbennuancen unterscheiden; anderseits beträgt der Durchmesser der kleinsten empfindlichen Elemente der Netzhaut (der Zapfen) weniger als 0,004 mm. Von einer so kleinen Fläche könnten unmöglich je 160 Nervenfasern ausgehen. Soll also trotzdem auf jeder so kleinen Fläche die ganze Reihe von 160 Farben wahrnehmbar sein, so muß ein anderes System gewählt werden, und es ergibt sich die Zerlegung in mehrere Komponenten von relativ verschiedener Stärke und ihre nachherige Wiederzusammensetzung als die zweckmäßigste und ökonomischste Lösung des Problems.

Es fehlt uns hier der nötige Raum, um zu zeigen, daß das Studium der Reizkurven von A. König und Dieterici für das Dreifarbenverfahren von vorbildlichem Werte sein kann. Es ergibt sich, daß die Empfindlichkeit der Platten für die Spektralregionen, bezw. die Durchlässigkeit der Farbenfilter für dieselben in ähnlicher Weise nach übereinander greifenden Kurven, deren Ordinaten nach beiden Seiten abfallen, angeordnet werden müssen, wenn eine wahrheitsgetreue Wiedergabe auch aller Mischfarben erzielt werden soll.

Ueber die Konstanz der Empfindlichkeit innerhalb einer photographischen Platte.

Von Prof. Dr. J. Hartmann in Potsdam.

Jede Anwendung photographischer Aufnahmen zu photometrischen Zwecken ist mit einer Annahme über die Empfindlichkeit der benutzten Platten verbunden. Man hat in dieser Beziehung bisher fast ausnahmslos angenommen, daß alle Stellen ein und derselben Platte dieselbe Empfindlichkeit haben, das heißt, bei gleicher Lichteinwirkung auch dieselbe Schwärzung im Entwickler annehmen. Als ich mich vor Jahren in Leipzig damit beschäftigte, die Photographie zur Messung von Flächenhelligkeiten in der Astronomie nutzbar zu machen, stellte ich auch eine Reihe von Versuchen darüber an, wie weit obige Annahme zutreffend ist, und gelangte hierbei zu dem Ergebnis, daß in der Regel auf jeder photographischen Platte merkliche

Digitized by Google

Unterschiede der Empfindlichkeit vorkommen. Im folgenden will ich kurz über diese Versuche berichten.

Die zu prüfende Platte wurde in eine an der Wand des verdunkelten Zimmers fest angebrachte offene Kassette eingelegt. Genau in der auf der Mitte der Platte errichteten Normalen befand sich, 3,6 m von der Platte entfernt, die Flamme einer Kerze. Zur genauen Einstellung der Kerze wurde ein ebener Spiegel an Stelle der Platte in die Kassette gelegt und die Kerze so lange verschoben, bis das durch die Flamme nach dem Spiegel blickende Auge das Spiegelbild der Flamme in Deckung mit letzterer sah. Während der Belichtung, die für Schleußner-Platten 75 Sekunden dauerte, war ein 4 cm breiter Streifen in der Mitte der 13 × 18 cm Platte durch einen schwarzen Kartonstreifen bedeckt. Auf diese unbelichtete Stelle der Platte wurde sodann eine photographische Schwärzungsskala aufgelegt und mit derselben Lichtquelle und Belichtungszeit, aber aus 1,8 m Distanz, aufkopiert; hierbei waren die vorher belichteten Teile der Platte verdeckt. Da die Werte der Absorption durch die einzelnen Felder der Schwärzungsskala genau bekannt waren, so konnte man dann einfach durch Vergleichung der verschiedenen Stellen der Platte mit der aufkopierten Skala die Lichtintensitäten bestimmen, welche der Schwärzung dieser Stellen entsprachen; für eine völlig homogene Platte hätte sich diese gemessene Intensität überall konstant ergeben müssen. Die ganze Fläche der 13 × 18 cm Platte wurde durch ein eingezeichnetes Netz in Quadrate von 1 cm Seitenlänge eingeteilt und die Schwärzung wurde in der Mitte jedes Quadrates mit dem Mikrophotometer gemessen.

Das Ergebnis dieser Ausmessung ist aus Fig. 11, die eine Verkleinerung der benutzten Platte darstellt, direkt zu erkennen. Die in die einzelnen Quadrate gesetzten Zahlen sind die Ablesungen der Millimeterteilung des Meßkeils im Mikrophotometer; um nicht zu große Zahlen zu haben, sind sämtliche Werte um 40,0 mm vermindert worden. Die neun isolierten Quadrate in der Mitte der Platte sind die Felder der aufkopierten Skala. Für diese Felder ergaben sich die folgenden Keilablesungen K:

Feld	K	log A	log J	G	G'	$G-G'$
2	47,7	−0,24	+0,36	+0,900	+0,903	−0,003
3	45,8	0,32	+0,28	+0,700	+0,713	−0,013
4	43,0	0,42	+0,18	+0,450	+0,433	+0,017
5	40,6	0,53	+0,07	+0,175	+0,193	−0,018
6	38,0	0,63	−0,03	−0,075	−0,067	−0,008
7	35,2	0,73	−0,13	−0,325	−0,347	+0,022

Digitized by Google

7,3	6,3	6,6	6,9	7,6	7,0	7,7	7,7	7,2	7,0	6,5	6,0	6,0
5,4	4,5	3,6	3,4	3,4	3,5	3,5	3,4	3,4	3,7	3,7	3,2	5,5
5,5	3,9	3,3	2,8	2,6	2,4	2,6	3,0	3,0	2,7	2,5	2,4	4,1
4,6	3,3	2,6	1,9	2,3	2,0	2,6	2,6	2,0	2,0	2,2	1,9	4,7
4,5	3,1	2,3	2,2	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0	1,9	1,6	3,6
3,8	3,1	1,9	1,6	1,4	1,6	1,6	1,6	1,3	1,3	1,4	1,0	3,6
4,8	3,7	2,7	2,0	2,0	1,7	1,6	1,9	2,2	1,7	2,1	2,0	3,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9

3,6	2,8	1,8	0,2	0,4	0,2	0,6	1,0	1,4	1,3	1,2	1,2	4,0
3,5	2,9	1,8	0,9	0,6	0,3	0,9	1,5	1,7	1,5	1,6	1,7	3,9
3,6	2,6	1,8	1,4	1,1	1,0	1,0	1,5	1,8	1,7	1,6	1,6	3,4
3,4	2,3	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,9	1,9	1,7	1,6	1,2	3,9
3,9	3,1	2,9	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9	2,6	2,6	2,3	2,0	4,2
4,6	3,3	2,9	2,7	2,5	2,3	2,4	2,7	2,8	2,6	2,7	3,0	4,3
4,8	4,3	3,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,7	3,7	4,4	4,4	4,3	4,3

Fig. 11.

Unter log A ist der Logarithmus der durch die betreffenden Felder der Schwärzungsskala bewirkten Absorption angegeben. Wäre die Schwärzungsskala nicht auf die Platte gelegt worden, so würden alle diese Felder der Plattenmitte, da sie aus der

Digitized by Google

halben Distanz belichtet wurden, die der vierfachen Lichtintensität, das heißt $\log J = 0{,}60$ entsprechende Schwärzung zeigen. Durch das Vorschalten der Schwärzungsskala wird diese Intensität um die betreffenden Werte von $\log A$ vermindert, wodurch sich die unter $\log J$ angegebenen Werte der den einzelnen Feldern entsprechenden Intensitäten ergeben. Diese Intensitäten sind direkt mit den Lichtintensitäten auf den übrigen Teilen der Platte vergleichbar, das heißt, sie sind auf die gleiche Distanz von der Kerze reduziert. Dividiert man endlich die Werte von $\log J$ noch durch 0,4, so erhält man die unter G angegebenen Helligkeitsdifferenzen in astronomischen Größenklassen.

Vergleicht man nun die Werte von K und G miteinander, so zeigt es sich, daß beide einander genau parallel laufen, und zwar entspricht einer Aenderung der Keilstellung K um 1 mm zufällig sehr nahe eine Intensitätsänderung G um 0,1 Größenklasse. Unter G' habe ich die nach der einfachen Formel

$$G' = 0{,}1\, K - 3{,}867$$

berechneten Werte der Helligkeit aufgeführt, und man sieht, daß diese fast absolut mit G übereinstimmen.

Hieraus folgt, daß an der hier benutzten Stelle des Photometerkeils 1 mm genau 0,1 Größenklasse entspricht, und die in den einzelnen Feldern der Fig. 11 angegebenen Zahlen sind daher direkt die in Zehntel-Größenklassen ausgedrückten, den gemessenen Schwärzungen entsprechenden Lichtintensitäten. Wäre diese zufällige Uebereinstimmung zwischen den Keilablesungen und Größenklassen nicht vorhanden, so würde man letztere mittels eines kleinen Täfelchens aus den Zahlen der Fig. 11 ableiten.

Mit einem Blick auf Fig. 11 erkennt man nun, innerhalb welcher Grenzen sich die Empfindlichkeit auf dieser Platte bewegte. Von einer Konstanz auf 0,01 Größenklasse, wie sie für exakte Messungen erwünscht wäre, kann hier an keiner Stelle der Platte die Rede sein. Die Empfindlichkeit schwankt innerhalb einiger Zehntel Größenklassen; zwischen Mitte und Rand der Platte steigt der Unterschied auf mehr als eine halbe Größenklasse, wobei ich noch bemerke, daß der eigentliche, dem Auge direkt wahrnehmbare „Randschleier", den diese Platte nur in sehr geringem Grade besaß, hier nicht mitgemessen wurde. Der allgemeine Verlauf der Empfindlichkeit, den ich an allen von mir untersuchten Platten nachweisen konnte, besteht darin, daß die Platten bei gleicher Belichtung eine von der Mitte der Platte zum Rande hin zunehmende Schwärzung annehmen, oder, um es kurz, wenn auch nicht ganz zutreffend, auszudrücken, daß sich der Randschleier ganz allmählich abnehmend bis zur Mitte der Platte erstreckt.

Außer diesem regelmäßigen Teile der Empfindlichkeitsänderung kommen aber stets auch noch unregelmäßige, bis zu einigen Zehntel-Größenklassen ansteigende wellenartige Schwankungen vor; häufig habe ich auch eine Zunahme der Empfindlichkeit von einer Seite der Platte zur andern beobachtet.

Hiernach hat man bei allen photographisch-photometrischen Arbeiten die Regel zu befolgen, daß die miteinander zu vergleichenden Stellen der Platte immer möglichst nahe aneinander zu liegen haben. Außerdem schließe man einen weit über den sichtbaren Randschleier hinausgehenden, etwa 3 cm breiten Streifen am Rande der Platte von den Aufnahmen aus. Ganz unzulässig ist es, die Vergleichsskala nahe am Rande der Platte aufzukopieren. Am besten ist es, neben das auszumessende Bild, beiderseits möglichst nahe, die Skala zweimal zu kopieren, wodurch es gelingt, die noch bleibende Unsicherheit auf wenige Hundertstel Größenklassen herabzudrücken.

Was die Entstehung dieser Ungleichmäßigkeit der Platten anbetrifft, so wird sie sicher zum Teil auf dieselben Ursachen wie der Randschleier zurückzuführen sein. Zum Teil scheint sie jedoch erst nachträglich, und zwar beim Trocknen der Platte, zu entstehen. Ich habe beobachtet, daß immer jene Teile der Platte die größte Schwärzung annehmen, welche am schnellsten trocknen, also im allgemeinen der Rand, und bei senkrechter Stellung der Platte während des Trocknens ihre oberen Teile. Man kann daher durch rasches Trocknen der Platte in horizontaler Lage wenigstens einen Teil dieser Ungleichmäßigkeit der Empfindlichkeit verhüten; dieselbe ganz zu beseitigen ist mir noch nicht gelungen.

Astrophys. Observatorium zu Potsdam, Januar 1906.

Ueber die Tiefenschärfe optischer Instrumente.

Von M. von Rohr in Jena.

Während die Formeln für die Tiefenschärfe sehr häufig aus Betrachtungen abgeleitet werden, die sich auf die Vorgänge an der Mattscheibe beziehen, wurden 1897[1]) auch Formeln veröffentlicht, bei deren Herleitung nur die Bestimmungsstücke auf der Objektseite benutzt wurden. Dieser Weg erschien als der

---

1) M. von Rohr: Zur Geschichte und Theorie des photographischen Teleobjectivs, mit besonderer Berücksichtigung der durch die Art seiner Strahlenbegrenzung bedingten Perspective, 1897, Bd. 5, S. 24 bis 32. K. Schwier, Weimar.

Digitized by Google

zweckmäßigere, weil dabei die Begrenztheit der Tiefenschärfe eines jeden optischen Instruments, also auch des photographischen Objektivs, nicht als ein Mangel aufgefaßt werden kann, der im Instrument liegt und durch die Veränderung seiner Konstruktion gehoben werden kann. In der Tat ist ja auch die Tiefenschärfe durch die Aufgabenstellung bedingt, indem ein räumliches Objekt durch Büschel endlicher Oeffnung auf einer Ebene, der Mattscheibenebene, „dargestellt" werden soll. Um bequem die einfachen Regeln der Gaußischen Abbildung anwenden zu können, wurde die der Mattscheibenebene als Objekt entsprechende Ebene unter der Bezeichnung der Einstellungsebene eingeführt. Die vorher erwähnten Bestimmungsstücke auf der Objektseite sind dann:

a die Entfernung zwischen der Eintrittspupille und der Einstellungsebene.
d der Durchmesser der Eintrittspupille.
$n\varepsilon$ der Durchmesser des in der Einstellungsebene zulässigen Zerstreuungskreises. Er ist, wenn n den Reduktionsfaktor des photographischen Objektivs bedeutet, n-mal so groß als der bildseitige Durchmesser ε. Ist, wie bei einer unendlich entfernten Einstellungsebene immer, ein angularer Wert der Unschärfe $\operatorname{tg}\zeta = \zeta$ gegeben, so ist $n\varepsilon = a\zeta$ und $\varepsilon = f\zeta$ zu setzen.
t die Tiefe der Schärfe, und zwar
t_v die Vordertiefe (auf das Objektiv zu) und
t_r die Hintertiefe (von dem Objektiv fort).

Seiner Zeit wurden die folgenden Beziehungen zwischen diesen Größen ermittelt:

$$t_v + t_r = t = \frac{2\,a\,n\varepsilon\,d}{d^2 - n^2\varepsilon^2};$$

$$t_v = \frac{a\,n\varepsilon}{d + n\varepsilon} = t\,\frac{d - n\varepsilon}{2\,d}; \quad t_r = \frac{a\,n\varepsilon}{d - n\varepsilon} = t\,\frac{d + n\varepsilon}{2\,d};$$

$$n\varepsilon = \frac{d}{t}\left\{\sqrt{t^2 + a^2} - a\right\}; \quad d = \frac{n\varepsilon}{t}\left\{\sqrt{t^2 + a^2} + a\right\}.$$

Es sei aber dazu bemerkt, daß die ersten drei Formeln bereits 1875 von H. Krüß[1]) bei Orientierung auf die Hauptebenen abgeleitet worden sind.

Die hier mitgeteilten Formeln lassen sehr einfach eine Umformung in der Weise zu, daß die Schärfengrenzen a_v und a_r

---

1) H. Krüß: Ueber die Tiefe der Bilder bei optischen Apparaten. „Pogg. Ann." 1876, Bd. 157, S. 476 bis 482.

Digitized by Google

von der Mitte der Eintrittspupille auftreten. Definiert man nämlich

$$a - t_v = a_v = \frac{a\,d}{d + n\varepsilon}; \quad a + t_r = a_r = \frac{a\,d}{d - n\varepsilon},$$

so erhält man durch Elimination von a leicht

$$n\varepsilon = d\,\frac{a_r - a_v}{a_r + a_v},$$

und durch Elimination von $n\varepsilon$

$$a = \frac{2\,a_v\,a_r}{a_r + a_v},$$

also die auch sonst schon bekannten Formeln, die die Bedeutung der harmonischen Teilung auch für dieses Problem erkennen lassen.

Eine manchmal bequeme Umänderung der oben angegebenen Formeln erhält man nach einer Arbeit aus dem Jahre 1901 [1]) durch die Einführung des Hilfswinkels α. Setzt man nämlich

$$n\varepsilon = d\,\mathrm{tg}\,\frac{\alpha}{2},$$

so folgt

$$\frac{t}{a} = \mathrm{tg}\,\alpha,$$

und damit ergeben sich Beziehungen, die namentlich die Auswertung der Quadratwurzeln in den letzten der obigen Ausdrücke erleichtern. Benutzt man auch noch den Komplementwinkel $\beta = 90^{\circ} - \alpha$, so ergeben sich die folgenden, logarithmisch unmittelbar zu berechnenden Ausdrücke:

$$t_v = \frac{t}{\sqrt{2}}\,\frac{\sin\frac{\beta}{2}}{\cos\frac{\alpha}{2}}; \quad t_r = \frac{t}{\sqrt{2}}\,\frac{\cos\frac{\beta}{2}}{\cos\frac{\alpha}{2}}.$$

Bei einer zweckmäßig eingerichteten Tafel, wo den kleinen Winkeln ein größerer Raum vorbehalten ist, wie beispielsweise bei der Bremikerschen, genügen schon vierstellige Logarithmen.

In diese allgemein geltenden Formeln wird zweckmäßigerweise auch beim photographischen Objektiv ein angulares Maß der Sehschärfe eingeführt.

Hält man daran fest — was allerdings nicht so oft geschieht, als man wünschen möchte — daß ein Photogramm nur dann

1) M. von Rohr: On perspective and depth of field with special reference to short focus lenses. „The Brit. Journ. of Phot.“ 1901, Bd. 48, Nr. 2150, S. 454 bis 458; „Brit. Journ. Alm.“ 1902, S. 836 bis 847.

Digitized by Google

einen naturgetreuen Eindruck machen kann, wenn es aus **einer**, durch den Reduktionsmaßstab bestimmten Entfernung, und mit **einem** Auge betrachtet wird, so wird eine Unschärfe überhaupt erst dann bemerkbar, wenn $n\varepsilon$ unter einem Winkel erscheint, der größer ist als der Betrag ζ der angularen Sehschärfe. Bei guten Augen nimmt man für ζ eine Bogenminute an, doch wird man auch beim photographischen Objektiv, ebenso wie beim Fernrohr und Mikroskop, noch das Doppelte oder gar das Vierfache dieses Betrages zulassen können, ohne daß die Unschärfe störend wirkt. Für ein irgendwie bestimmtes ζ erhält man den zulässigen Durchmesser $n\varepsilon$ bei **endlicher** Entfernung a der Einstellungsebene (und nur für solche kann man von einer endlichen Ausdehnung der Tiefenschärfe sprechen) aus $n\varepsilon = a\zeta$, und kann nach der Bestimmung von $\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$ aus

$$n\varepsilon = d \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$$

schließlich t ermitteln aus $t = a \operatorname{tg}\alpha$. Für t_v und t_r können die oben angegebenen Formeln verwandt werden.

In Worten ausgedrückt, heißt das: Soll die natürliche Sehschärfe (oder ein bestimmtes Vielfache davon) nicht überschritten werden, so bestimmt die Entfernung a der Einstellungsebene und der Blendendurchmesser d die Tiefe t, und zwar wächst sie, wie man aus den Formeln sieht, mit abnehmendem d, das heißt wachsendem $\frac{\alpha}{2}$ sehr rasch. Man erkennt auf diese Weise leicht den großen Vorteil hinsichtlich der Ausdehnung der Tiefenschärfe, den auch ein des Akkomodationsvermögens beraubtes (also etwa presbyopisches) Auge über ein photographisches Objektiv hat. Denn da bei hellem Tageslicht der Pupillendurchmesser nicht einmal 3 mm beträgt, so ist t eben größer als bei den photographischen Objektiven, bei denen man in der Regel einen so kleinen Oeffnungsdurchmesser nicht anwenden kann.

Etwas verwickelter ist die Aufgabe, aus ζ, t, d die Entfernung a der Einstellungsebene zu bestimmen.

Dividiert man die beiden Gleichungen

$$d \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} = a\zeta \text{ und } t = a \operatorname{tg}\alpha$$

durcheinander und setzt der Kürze wegen $\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} = x$, so ergibt sich

$$x = \sqrt{\frac{t\zeta}{2d + t\zeta}} \text{ also } a = \frac{d}{\zeta}\sqrt{\frac{1}{R+1}};\ R = \frac{2d}{t\zeta},$$

Digitized by Google

mithin eine Form, die sich mit Hilfe der Gaußischen Additionslogarithmen noch leicht berechnen läßt.

Viel verwickelter werden die Formeln, wenn man die, dem ganzen Problem fremden, bildseitigen Bestimmungsstücke einführt. So lautet die letzte Aufgabe: Wenn die absolute Unschärfe ε sowie f, t, d gegeben sind, sei n gefordert.

Nimmt man ein photographisches Objektiv allgemeiner Bauart, also mit einem von 1 verschiedenen Tangentenverhältnis Γ an, so ist $a = (n + \Gamma) f$, und man erhält nach einigen Umformungen aus den Anfangsgleichungen, wenn $r = \frac{t}{f}$ gesetzt wird,

$$n = \frac{\sqrt{(\Gamma + r)^2 + 2\frac{r}{\varepsilon}(d - \Gamma\varepsilon)} - \Gamma}{\frac{r\varepsilon}{d} + 2}.$$

Die Fortschritte der Astrophotographie im Jahre 1905.

Von Dr. G. Eberhard in Potsdam.

Im Jahre 1905 sind auf dem Gebiete der Astrophotographie drei Entdeckungen von erheblichem Interesse gemacht worden. Im Januar gelang es nämlich Perrine, einen sechsten Jupitersmond von der Helligkeit eines Sternes 14. Größe, und bald darauf einen siebenten von der Helligkeit eines Sternes 17. Größe aufzufinden. Beide Monde stehen vom Jupiter weit ab und scheinen merkwürdige Bahnverhältnisse zu haben. Diese beiden Entdeckungen sind mit dem Croßley-Reflektor der Licksternwarte gemacht worden, und sie zeigen wieder auf das deutlichste, daß für gewisse Aufgaben ein gutes Spiegelteleskop die Refraktoren bei weitem übertrifft. Freilich ist es nötig, daß nicht nur die optischen, sondern auch die mechanischen Teile (Spiegelfassung und Montierung) von höchster Güte sind, und ist z. B. die Montierung des Croßley-Reflektors völlig erneuert worden, weil sich früher bei längeren Belichtungen eine Verschlechterung der Sternbilder bemerkbar gemacht hatte. Auch auf dem Potsdamer Observatorium sind im Winter 1904/1905 und vom Herbst 1905 an recht erfolgreiche Untersuchungen mit zwei vortrefflichen Spiegeln von sehr großem Oeffnungsverhältnis (30 cm Oeffnung bei 90 cm Brennweite und 42 cm Oeffnung bei 93 cm Brennweite) gemacht worden, über welche aber erst im nächsten Jahrgang berichtet werden kann.

Digitized by Google

Die dritte interessante Entdeckung ist von W. H. Pickering gemacht worden, ihm gelang es, einen zehnten Saturnsmond aufzufinden, welcher um drei Größenklassen schwächer als der bekannte Saturnsmond Hyperion ist, aber beinahe dieselbe Umlaufszeit wie dieser hat.

Außer diesen drei Entdeckungen sind, ebenso wie in den früheren Jahren, wieder zahlreiche kleine Planeten (Heidelberger Sternwarte) und eine große Zahl veränderlicher Sterne (Harvard College in Cambridge, U. S. A., Heidelberger und Moskauer Sternwarte) auf photographischem Wege gefunden worden, freilich fehlt noch für die bei weitem größte Zahl letzterer Sterne die Bestätigung der Variabilität.

Von dem internationalen Himmelskarten-Unternehmen ist der erste Band des Kataloges von Bordeaux erschienen, welcher außer einer wertvollen Einleitung noch eine Ausmessung der Plejaden durch Herrn Kromm enthält. Von Arbeiten aus dem Gebiete der Präzisionsmessungen sind besonders zu erwähnen die Arbeiten von H. Ludendorff (Ausmessung des Sternhaufens im Hercules, Messier 13) und von O. Bergstrand (die Parallaxe des Doppelsternsystems 61 Cygni), welche beide Untersuchungen als durchaus abschließende zu betrachten sind.

Hartmann in Potsdam hat durch Anwendung des Woodschen Filters, sowie zweier anderer Filter monochromatische (ultraviolett, blau, grün) Aufnahmen des Orionnebels hergestellt und hiermit die bereits in früheren Jahren von Mitchel gefundene Tatsache bestätigt, daß das Aussehen des Nebels starke Verschiedenheiten zeigt, je nachdem man ihn in seinem ultravioletten, blauen oder grünen Lichte photographiert. Zum Schluß sollen die hervorragenden theoretischen Arbeiten von Schwarzschild über „Hohlspiegel und astrophotographische Objektive“ in dieser Aufzählung nicht vergessen werden, da sie auf sehr klare Weise einen Einblick in die Verhältnisse der optischen Abbildung geben und außerdem viele neue, für die Praxis zweifellos wichtige Ideen enthalten.

Die photographische Aufnahme von Ammoniten.

Von Hugo Hinterberger, Universitätslehrer und Photograph in Wien.

Zu den wichtigsten Objekten des paläontologischen Studiums zählen wohl die bekannten Ammoniten; jene schneckenhausartigen Versteinerungen, die man an den verschiedensten Orten und in den verschiedensten Größen antrifft.

Digitized by Google

Die Herstellung von Abbildungen der Ammoniten auf dem Wege der Photographie bietet nach mehreren Richtungen hin Interessantes, weshalb im folgenden meine Erfahrungen hierüber mitgeteilt werden sollen.

Ich erhielt im Verlaufe des Sommersemesters von dem Vorstand des paläontologischen Institutes der Wiener Universität,



Fig. 12.

Prof. Dr. K. Diener, den Auftrag, von einer größeren Anzahl Ammoniten Aufnahmen in natürlicher Größe anzufertigen; und zwar von den meisten Stücken eine Ansicht von der Vorder- und eine von der Schmalseite aus. Die Stücke maßen in ihrer längsten Dimension zwischen ungefähr 2 und 20 cm.

Da die Farbe derselben sehr dunkel war, mußten sie zunächst einen Anstrich mittels lichtgrauer Farbe über sich ergehen lassen, den der Präparator des Instituts in vollständig zweckentsprechender Weise ausführte.

Digitized by Google

Der erste Versuch wurde mit dem größten Exemplar ausgeführt, da die Aufnahme dieses Stückes von der Schmalseite aus in natürlicher Größe als die schwierigste bezeichnet werden



Fig. 13.

mußte. Ich hätte mir bei dieser Aufnahme gern die Erfahrungen von Herrn W. Weimar in Hamburg[1]) zu Nutze gemacht, welcher in ganz ähnlichen Fällen, nämlich bei seinen Blumenaufnahmen

1) „Deutscher Kamera-Almanach“ 1905, S. 71: „Ueber photographische Blumenaufnahmen nach der Natur.“ Von Wilhelm Weimar, Hamburg.

Digitized by Google

in Originalgröße, ein Objektiv von mindestens 40 cm Brennweite und eine Abblendung auf $f/62$ empfiehlt. Beides mangelte mir aber; ich hatte bloß einen Aplanat von 24 cm Brennweite zur Verfügung, dessen kleinste Blende den Durchmesser von 6 mm besitzt, was also einer Abblendung auf $f/40$ entspricht. Es mußte daher bei der Aufnahme von der Schmalseite aus die Schärfe auf das sorgfältigste so eingestellt werden, daß dieselbe durch Einsetzen der $f/40$-Blende möglichst gut nach vor- und rückwärts ausgeglichen wird.

Ebenso wie bei Aufnahmen anatomischer Präparate, empfahl sich auch hier meist das Photographieren senkrecht von oben, hauptsächlich aus dem Grunde, weil das Arrangieren und Befestigen der Objekte auf einer horizontalen Fläche bedeutend bequemer ist.

Die Stücke wurden, ganz abgesehen von der Gruppierung, die sie auf den fertigen Tafeln haben sollen, lediglich nach ihrer Dicke zusammengestellt, aufgenommen. In die gewünschte Stellung wurden sie mittels unten angeklebter Stückchen Plastellin gebracht, das immer weich und knetbar, daher handlicher als Wachs ist.

Bei den Aufnahmen von oben macht sich ein Uebelstand besonders unangenehm bemerkbar: Flache Stücke mit kaum sichtbarem Relief (Fig. 12) verlieren durch diese reine Oberlicht- (in diesem Falle eigentlich Vorderlicht-) Beleuchtung sehr viel an Plastik.

Dem wirksam entgegen zu arbeiten gelang mir dadurch, daß ich außer der gewöhnlichen Tageslichtbeleuchtung von vorn auch noch eine kleine Bogenlampe verwendete. Dieselbe wurde so postiert, daß sie ihre Strahlen in sehr spitzen Winkeln auf die Objekte sendet, wodurch ja erfahrungsgemäß schwache Reliefs außerordentliche Plastik erhalten.

Die beigegebenen Abbildungen zeigen einige Beispiele solcher Aufnahmen.

Das Prüfen photographischer Objektive in der Optischen Anstalt C. P. Goerz, Berlin-Friedenau.

Von W. Zschokke in Berlin-Friedenau.

Die photographischen Objektive werden von zwei Gesichtspunkten aus geprüft, von dem des rechnenden Optikers und dem des praktischen Photographen. Während der Optiker hauptsächlich untersucht, ob ein Objektiv genau nach der theoretischen Angabe ausgeführt ist, ob die Brennweite, die Vereinigung der Lichtstrahlen im Brennpunkt und die Form des Bildes genau

Digitized by Google

mit den Daten der Rechnung übereinstimmen, kommt es dem Praktiker nur darauf an, die Leistungsfähigkeit des Objektives festzustellen. Da aber der Optiker für den Praktiker arbeitet, wird er selbstverständlich auch dessen Prüfung vornehmen.

Es gibt verschiedene Methoden, teils für die eine, teils für die andere Art der Prüfung, teils auch für beide zusammen. Es würde zu weit führen, darauf näher einzugehen, ich verweise auf die einschlägige Literatur[1]) und beschränke mich darauf, zu beschreiben, auf welche Weise in der Optischen Anstalt C. P. Goerz die Leistungsfähigkeit der Objektive gemessen wird.

Unter Leistungsfähigkeit eines Objektives sei hier verstanden dessen Gesichtsfeld und der Grad der Schärfe, mit welcher dieses bei einer gegebenen Brennweite und Oeffnung ausgezeichnet wird. Diese Definition hinkt etwas, denn aus Oeffnung und Brennweite kann bloß die relative Helligkeit und nicht die effektive abgeleitet werden, auch ist Schärfe ein sehr dehnbarer Begriff. Was den ersten Einwand anbetrifft, so ist schon wiederholt dargelegt worden[2]), daß die effektive Helligkeit bei verschiedenen Objektivkonstruktionen, gleiche Oeffnungsverhältnisse und gleiche Größe, sowie auch beste Politur und klare Kittung als selbstverständlich vorausgesetzt, nur sehr wenig variiert, so daß der Fehler, den wir begehen, wenn wir nur das Oeffnungsverhältnis berücksichtigen, nicht sehr groß ist. Dagegen ist klar, daß „Schärfe“ näher definiert werden muß, und daß etwa Bezeichnungen wie „geschnitten scharf“, „Schärfe für Landschaften, für Porträt“ nicht genügen. Auch die Definition, die H. W. Vogel[3]) gibt — er nennt ein Negativ scharf, wenn die Konturen unter einer Lupe mit sechsfacher Vergrößerung noch deutlich sind —, befriedigt noch nicht. Wir greifen noch weiter zurück und lehnen uns an eine Definition, die Dr. A. Steinheil schon im Jahre 1868 gegeben[4]). Er nennt „Deutlichkeit $^1/_{50}$ cm“, wenn das Bild eines Punktes ein kleines

---

1) Eder, „Ausführliches Handbuch der Photographie.“ 1. Aufl. 1884, 2. Aufl. 1892. 1. Teil, 3. Heft. Moessard, „Etude sur les lentilles.“ Paris, 1889. Gauthier-Villars. Houdaille, „Sur une methode d'essai scientifique et pratique des objectifs photographiques.“ Paris, 1894. Gauthier-Villars. Darwin, „On the method of examination of photographic lenses at the Kew-Observatory“ (from the proceedings of the Royal Society, Vol. 52). Zschokke, „Das Prüfen photographischer Objektive.“ „Phot. Korresp.“ 1896 und 1899. Klepp, „Ein neuer Prüfungs-Apparat.“ „Deutsche Phot.-Ztg.“ 1898. Hartmann, „Objektivuntersuchungen.“ „Zeitschr. für Instrumentenkunde“ 1904, Heft 1, 2 und 4.

2) Schüttauf, „Deutsche Phot.-Ztg.“ 1898, S. 265. v. Rohr, „Phot. Korresp.“ 1898, S. 322. Martin, „Ueber Reflexions- und Absorptionsverluste in photographischen Objektiven.“ (Siehe dieses Jahrbuch für 1904.) Martin, „Unverkittete contra verkittete Objektive.“ „Phot. Mitt.“ 1905.

3) „Phot. Mitt.“ 1890/91, S. 213.

4) „Phot. Archiv“ 1868, S. 288.

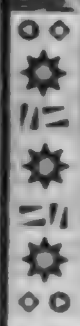
Digitized by Google

Scheibchen ist, dessen Durchmesser $^1/_{50}$ cm beträgt. Analog sagen auch wir, die Schärfe sei feiner als $^1/_{10}$, $^1/_{20}$ mm u. s. w., wenn wir auf dem Negativ mit einer genügend starken Vergrößerung noch so feine Details getrennt wahrnehmen können; wenn wir also eine Schrift, deren Haarstriche, Grundstriche und Zwischenräume nicht mehr als $^1/_{10}$, $^1/_{20}$ mm u. s. w. betragen, noch lesbar erkennen.

Die Prüfung erfolgt durch Aufnahme einer Probetafel (siehe beigelegten Lichtdruck), die auf einer genau lotrecht und plan geschliffenen Wand aufgeklebt ist. Von einem Punkt dieser Wand aus, der 1,6 m über dem Fußboden des Ateliers liegt, und in welchem die optische Achse des Objektivs auftrifft, gehen in senkrechter, wagerechter und schräger Richtung Maßstäbe. Zu beiden Seiten der ersteren sind horizontale und vertikale Liniengruppen angebracht zur Feststellung des Astigmatismus. Darüber und darunter befinden sich in symmetrischer Anordnung Schriftproben in neun verschiedenen Größen, die sich über die ganze Breite des Tableaus erstrecken. In der Richtung der schiefen Maßstäbe sind abwechselnd quadrierte und mit konzentrischen Kreisen versehene Scheiben geklebt. Der übrige Raum der Tafel ist mit größeren Schriften, Sternen und Spitzen ausgefüllt, die hauptsächlich dazu dienen, die Klarheit eines Negatives zu beurteilen. Für die Schriftproben konnten nur lateinische Buchstaben in Frage kommen. Da aber bei der gewöhnlichen „Antiqua“ die senkrechten Striche viel mehr vorherrschen als die wagerechten, was die genaue Beurteilung von mit Astigmatismus behafteten Objektiven ungünstig beeinflussen würde, so mußte ein besonderer Schrifttypus gewählt werden, bei dem die Grundstriche, Haarstriche und Zwischenräume möglichst gleich breit sind. Bei jeder Schriftprobe ist am Schlusse die Angabe der Schriftgröße beigefügt. Da, wo die Objektivachse auf die Tafel trifft, ist eine Vertiefung eingelassen, in welche eine nach unten geneigte Skala gelegt ist, die über die Wand herausragt. Der Nullpunkt der Skala liegt genau in der Ebene der Wand, im Kreuzungspunkte der Maßstäbe.

Der Aufnahmeapparat ist so justiert, daß die Platten genau parallel zur Wand liegen und die optische Achse senkrecht zu beiden steht. Sämtliche Aufnahmen werden stets von derselben Entfernung aus gemacht, und zwar nehmen die Blendenebenen immer genau dieselbe räumliche Lage ein, 4 m von der Tafel entfernt. Die Einstellung erfolgt auf den Nullpunkt der Skala. Da auch die Platten von großem Einfluß auf das Resultat sind, werden stets die gleichen Platten verwendet, eine klar arbeitende Bromsilberemulsion mittlerer Empfindlichkeit auf ziemlich starkes Spiegelglas gegossen.

Digitized by Google




Syntor

Hypergon

6 5 4 3 2 1

Optische Anstalt
C.P. Goerz A.G.
Berlin Friedenau



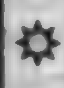

9 8 7 6 5 4 3 2 1

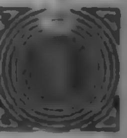
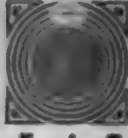
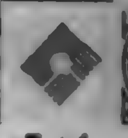
Satzobjektiv „Pantar"

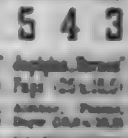
Hypergon Jagdglas „Pernox"

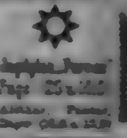
Syntor Tele-Objektive

Alethar
Color
Dagor
Lynkeioskope
Sektoren-Verschluss
Prismen, Cuvetten, Lupen
Goerz-Triëder-Binocle
Goerz-Photo-Stereo-Binocle
Goerz-Anschütz-Klapp-Camera








0 9 8 7 6

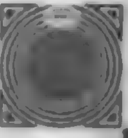
5 4 3 2 1

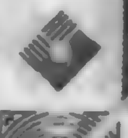
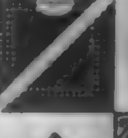
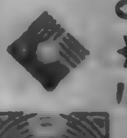
Optische Anst
Berl

0 9 8 7 6

5 4 3 2 1

Goerz-Anschütz-Klapp-Camera
Goerz-Photo-Stereo-Binocle
Goerz-Triëder-Binocle
Prismen, Cuvetten, Lupen
Sektoren-Verschluss
Lynkeioskope
Dagor
Color
Alethar





Syntor Tele-Objektive

Hypergon Jagdglas „Pernox"

Satzobjektiv „Pantar"

9 8 7 6 5 4 3 2 1

Optische Anstalt
C.P. Goerz A.G.
Berlin Friedenau

n Frieo.

el

Syntor
Hypergon

1 2 3 4 5 6

Optische Anstalt
C.P. Goerz A.G.
Berlin Friedenau

1 2 3 4 5 6 7 8 9
Satzobjektiv „Pantar"
Jagdglas „Pernox" Hypergon
Tele-Objektive Syntor

Alethar
Celor
Dagor
Lynkeioskope
Sektoren-Verschluss
Prismen, Cuvetten, Lupen
Goerz-Trieder-Binocle
Goerz-Photo-Stereo-Binocle
Goerz-Anschütz-Klapp-Camera

C.P. Goerz A.G.
Friedenau.

1 2 3 4 5

6 7 8 9 0

1 2 3 4 5
Goerz-Anschütz-Klapp-Camera
Goerz-Photo-Stereo-Binocle
Goerz-Trieder-Binocle
Prismen, Cuvetten, Lupen
Sektoren-Verschluss
Lynkeioskope
Dagor
Celor
Alethar

6 7 8 9 0

Tele-Objektive Syntor
Jagdglas „Pernox" Hypergon
Satzobjektiv „Pantar"
1 2 3 4 5 6 7 8 9

Optische Anstalt
C.P. Goerz A.G.
Berlin Friedenau

Google

Was können wir nun aus einer Aufnahme von diesem Testobjekt alles entnehmen. Zunächst die Brennweite, indem wir auf der Platte messen, wie groß eine Strecke von 3 m abgebildet wird, und den gefundenen Wert n, in Millimetern ausgedrückt, in die Formel $f = \frac{4000 \cdot n}{3000 + n}$ einsetzen. Um die jedesmalige Berechnung zu ersparen, haben wir für verschiedene Werte von n die Brennweite berechnet und tabellarisch zusammengestellt, so daß man diese ohne weiteres aus der Tabelle entnehmen kann, wenn man n gemessen hat. Man wird dieser Brennweitenbestimmung entgegen halten, daß sie nicht genau ist, da der Objektabstand von der Blende und nicht vorn von dem Hauptpunkt an gemessen ist. Das ist allerdings richtig, aber in Anbetracht, daß der Objektabstand im Verhältnis zum Abstand des Hauptpunktes von der Blende sehr groß ist, dürfte der begangene Fehler selten mehr als 0,5 Prozent der Brennweite betragen. Bei unsymmetrischen Objektiven, welche verzeichnen, ist die Strecke im Objekt nur so groß zu wählen, daß sie noch innerhalb des Bildfeldes liegt, das verzeichnungsfrei abgebildet ist.

Alsdann können wir feststellen, ob das Objektiv einen „chemischen Fokus“ hat, indem wir untersuchen, ob auf der in der Mitte angebrachten Skala die größte Schärfe im Nullpunkt liegt, also mit der optischen Einstellung übereinstimmt, oder nach vorn oder hinten verschoben ist. Hat eine Verschiebung stattgefunden, so kann daraus der chemische Fokus, d. h. die Entfernung zwischen dem optischen und chemischen Brennpunkt, berechnet werden. Für den Praktiker ist jedoch diese Berechnung weniger von Interesse, ihm genügt, festzustellen, daß kein chemischer Fokus, oder nur geringer, der die Mittenschärfe nicht beeinträchtigt, vorhanden ist; Objektive mit größeren Fehlern, bei denen beim Einstellen der chemische Fokus berücksichtigt werden muß, kommen für ihn nicht in Betracht.

Die Hauptaufgabe der Prüfung ist die Bestimmung der Schärfe und deren Verlauf von der Mitte bis zum Rand des Bildfeldes; für diesen Zweck ist auch unser Testobjekt ganz besonders geeignet. Wie schon oben erwähnt, enthält es Schriftproben in neun verschiedenen Größen von 1,6 mm bis 16,5 mm. Diese Schriften werden durch die Aufnahme verkleinert, ihre Größe läßt sich leicht aus dem Reduktionsverhältnis berechnen (Schriftgröße auf dem Negativ $= \frac{n}{3000}$ mal Schriftgröße des Testobjekts). Für gangbare Brennweiten sind die reduzierten Schriftgrößen ein- für allemal berechnet. Nun betrachten wir

Digitized by Google

das Negativ mit einer acht- bis zehnfach vergrößernden Lupe zunächst in der Mitte, und stellen fest, welche Schrift noch gut lesbar ist. Bei der nächst kleineren Schrift wird die Deutlichkeit schon geringer sein, so daß nur noch einzelne Worte lesbar sind, und eine dritte, noch kleinere Schrift, wird überhaupt nicht mehr aufgelöst. Diese Abstufungen lassen sich stets mit Sicherheit feststellen, wenn überhaupt die kleinste Schrift klein genug ist. Als Grenze der Auflösung ist die Schrift zu betrachten, bei welcher nur noch einzelne Worte lesbar sind. Da deren Striche und Zwischenräume annähernd $^1/_3$ mal so stark sind als ihre Höhe, beträgt auch die Schärfe $^1/_3$ der Schriftgröße. Diese Untersuchung wird auf der ganzen Ausdehnung des Bildes vorgenommen. Nun erscheint das Testobjekt und seine einzelnen Teile stets unter demselben Winkel, da, wie schon erwähnt, alle Aufnahmen vom selben Punkt aus gemacht werden. Hat man somit einmal bestimmt, bis zu welchen Punkten auf der Tafel sich ein Gesichtsfeld von 5 Grad, 10 Grad, 15 Grad u. s. w. ausdehnt, so kann auf jedem Negativ, gleichgültig mit welcher Brennweite es aufgenommen ist, die Schärfe ohne weiteres für jedes Gesichtsfeld bis zu 65 Grad bestimmt werden. Um auch Weitwinkel-Objektive, für welche ein Winkel von 65 Grad zu gering ist, auf diese Weise zu prüfen, ist vorgesehen, daß auch Aufnahmen aus einer Entfernung von 2 m gemacht werden können. Aus dieser Entfernung erscheint dann die Breite der Tafel unter einem Winkel von über 100 Grad.

Zur Bestimmung des gesamten Gesichtsfeldes (α) mißt man den Durchmesser (d) des runden Bildes und hat dann

$$\text{tang.}\ \frac{\alpha}{2} = \frac{d}{2} \cdot \frac{3000}{4000\, n}.$$

Da die Tafel von geraden Linien begrenzt wird, läßt sich auch Verzerrung ohne weiteres konstatieren. Ihre Größe drücken wir aus durch den Quotienten aus der wirklichen durch die ideale Bildgröße. Die erstere entnehmen wir direkt aus dem Negativ, indem wir messen, wie groß verschiedene diametrale Strecken, die den Gesichtsfeld-Durchmessern von 5 Grad, 10 Grad, 15 Grad u. s. w. entsprechen, abgebildet werden. Die diesen entsprechenden idealen Werte erhalten wir, indem wir zunächst das Reduktionsmaß der kleinsten Strecke berechnen und die größeren im selben Verhältnis reduzieren. Bilden wir dann die Quotienten, so werden diese größer als 1 bei kissenförmiger und kleiner als 1 bei tonnenförmiger Verzerrung.

Sehr leicht läßt sich auch ein etwa vorhandener Zentrierungsfehler konstatieren. Ist dieser auch noch so klein, so zeigt sich doch an zwei diametral gegenüberliegenden Punkten verschiedene Schärfe.

Digitized by Google

Schließlich bleibt noch übrig, die wirksame Oeffnung zu bestimmen. Wir benutzen dazu ein Mikroskop mit schwacher Vergrößerung und beweglichem Objekttisch, setzen auf letzteren das Objektiv und stellen mit dem Mikroskop auf den die wirksame Oeffnung begrenzenden Rand — Blende oder Fassungsrand — so ein, daß das im Mikroskopokular befindliche Fadenkreuz diesen tangiert. Alsdann verschieben wir den Objekttisch mit Objektiv, bis der entgegengesetzte Rand zur Berührung kommt. Diese Verschiebung entspricht dem Durchmesser der wirksamen Oeffnung.

Es ist jedenfalls klar, daß diese Prüfungsmethode äußerst genaue Resultate gibt. Diese Genauigkeit ist auch erforderlich geworden, da im Laufe der Zeit die Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der Objektive gewaltig gestiegen sind, namentlich dadurch, daß meistens kleine Aufnahmen gemacht werden, die man nachträglich vergrößert. Die Objektive für die direkten Aufnahmen müssen nicht nur große Helligkeit besitzen, sondern gleichzeitig auch eine sehr feine Schärfe; die früher als gut bezeichnete von $^1/_{10}$ mm genügt nicht mehr. Die Optik hat ihr möglichstes getan, indem z. B. die Goerz-Objektive schon bei voller Oeffnung so große Schärfe aufweisen, daß ein Negativ noch weit stärker vergrößert werden könnte, als es die Struktur der Bromsilberplatte erlaubt.

An Objektive für die Reproduktionstechnik werden noch höhere Anforderungen gestellt. Man verlangt von ihnen, daß sie nicht nur für den gelben und violetten Teil des Spektrums korrigiert seien, sondern auch für die übrigen Spektralfarben. Um eine diesbezügliche Prüfung vornehmen zu können, bedarf es einer besonderen Einrichtung, die wir in der „Zeitschr. für Reprod.“ 1905, Heft 3, beschrieben haben; wir verzichten deshalb, hier näher darauf einzugehen.

Eine neue Goerz-Anschütz-Klappkamera.

Neuheiten auf photographischem Gebiete überstürzen sich, eine neue Kamera jagt die andere, und ein heute herausgekommenes „neues Modell“ ist morgen bereits alt und überholt. Dennoch stellen diese Neuheiten in den wenigsten Fällen wesentliche Veränderungen dar; meist hat man die alte Kamera mit geringer Umkonstruktion eines ihrer Teile vor sich.

Im Gegensatz zu dem Vorgesagten hat die Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G., bei ihrer Goerz-Anschütz-Klappkamera, eine gewisse Stabilität bewiesen. Jahr für Jahr hat sie der

Digitized by Google

Ueberzeugung ihrer Leiter gemäß an ihrem Modelle, das bekanntlich zum Ausgangspunkte einer großen Anzahl ähnlicher Konstruktionen seitens anderer Firmen geworden ist, festgehalten.

Wenn sich Goerz jetzt entschlossen hat, eine Abänderung seines bewährten und in seiner bisherigen Form allgemein beliebten Apparates eintreten zu lassen, so war ohne weiteres zu erwarten, daß diese Umkonstruktion eine einschneidende und dem Photographierenden wesentliche Vorteile bietende sein mußte.

Daß diese Erwartung nicht getäuscht wird, will ich gleich vorausschicken.

Ein hervorragender Teil des Erfolges, den die genannte Firma mit der Goerz-Anschütz-Klappkamera früheren Modells erzielte, ist dem verstellbaren Anschütz-Schlitzverschluß zuzuschreiben, der unmittelbar vor der Platte vorübergleitet, Expositionen bis zu $^1/_{1000}$ Sekunde und weniger gestattet und somit zuerst die Möglichkeit gab, schnellste Bewegungen der aufzunehmenden Objekte zu fixieren, und, da die einfachste Konstruktion immer die größte Gewähr für sicheres Funktionieren und schnellstes Arbeiten gibt, so dürfte für Fachleute, Forschungsreisende u. s. w. die Goerz-Anschütz-Klappkamera, Modell I, auch weiterhin das Ideal bleiben.

Um nun aber den Wünschen des Amateur-Publikums weitgehend entgegen zu kommen, hat sich die Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G., zum Herausbringen der nachstehend beschriebenen Konstruktion der Goerz-Anschütz-Klappkamera, Modell II, entschlossen, deren Schlitzverschluß ebenfalls alle nur denkbaren Arten von Aufnahmen gestattet und dabei eine für derartige Konstruktionen seltene Stabilität besitzt. Die Kamera zeichnet sich durch folgende Vorzüge aus:

Der Schlitzverschluß ist von außen verstellbar und gestattet Momentaufnahmen, Zeitaufnahmen mit Ball oder Objektivdeckel, einfache Ballaufnahmen und Ballaufnahmen mit einstellbarer Zeitdauer von $^1/_2$ bis 5 Sekunden. Er bleibt beim Spannen geschlossen, so daß eine vorzeitige Belichtung der Platte bei bereits aufgezogenem Kassettenschieber unmöglich ist. Die Schlitzbreite kann von außen an einer Skala in Millimetern eingestellt werden und bleibt selbst bei unbegrenzter Wiederholung unverändert, ein Vorteil, der gewiß nicht jedem Schlitzverschluß nachgerühmt werden kann. Für Ball- und Zeitaufnahmen erfährt die den Verschluß spannende Feder eine automatische Auslösung, so daß derselbe sanft abläuft und eine Erschütterung der Kamera vermieden wird. Diese Verschluß-Konstruktion ist das Resultat eingehendster Versuche, auf das

Digitized by Google

die Optische Anstalt C. P. Goerz mit Recht stolz sein darf, da der Verschluß äußerst einfach, sicher funktionierend und dabei vielseitiger als die bisher bekannten Konstruktionen ist, so daß sich die Goerz-Anschütz-Klappkamera, Modell II, voraussichtlich einen großen Kreis von Freunden gewinnen wird. Noch weitere, wenn auch unwesentlichere Verbesserungen, hat der Apparat dadurch erfahren, daß an Stelle des Diopters eine kleine Augenlinse eingesetzt wurde, die es ermöglicht, ein größeres Bildfeld zu übersehen, sowie, daß ferner der Lichtschirm während des Gebrauches durch Federn offen gehalten wird, um das lästige Zusammenklappen bei Benutzung der Mattscheibe zu vermeiden. Die Kamera ist, gleichfalls wie das allgemein bekannte Modell I, ganz schwarz gehalten, außerordentlich präzise gearbeitet und wird in Bezug auf Eleganz und gefälliges Format selbst verwöhnten Ansprüchen genügen.

Zur Physik bei den Arabern.

Von Prof. Dr. Eilhard Wiedemann in Erlangen.

Das Folgende enthält die Uebersetzung und Besprechung eines Stückes aus „Das Werk von der viereckigen und runden Gestalt (Kitâb al Tarbî^c wa al Tadwîr)“ von Abû Otmân ʿAmr Ibn Bahr al Gâhiz[1]), d. h. dem Glotzäugigen, aus Basra, einem Polyhistor, der im Jahre 869 starb. Seine Ausführungen haben besonders deshalb Interesse, weil sie einer relativ früheren Zeit angehören und uns zeigen, welche Probleme die Männer zur Zeit von al Kindî, einem der ersten arabischen Philosophen (er starb 870), bewegten.

Die Schrift gilt der Verhöhnung eines Ahmad Ibn ʿAbd al Wahhâb. Gâhiz verlangt von ihm, der mit seinem

1) Die Schrift ist arabisch publiziert von G. van Vloten, Leyden, 1903. Das besprochene Stück steht S. 146 u. ff.

Zu al Gâhiz vergl. Brockelmann, „Arab. Literaturgeschichte“, Bd. 1, S. 152. Unsere Schrift ist nicht erwähnt. Gâhiz' bedeutendstes Werk ist ein Tierbuch.

Der obige Titel entspricht der Uebersetzung des Titels von de Goeje: „Liber quadratae staturae et rotundae“, während C. Brockelmann in seiner Besprechung, („Göttinger Anzeiger“ 1904, S. 430), übersetzt: „Buch der Quadrirung und Kreisbildung.“ Eine andere Besprechung hat A. Nöldeke („Wiener Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes“, 1904, Bd. 17, S. 381), gegeben, in der auch eine kurze Skizzierung der Schrift enthalten ist, die ich in Obigem benutzt habe. Weitere Besprechungen haben Huart, J., asiat. (10 ser.), 1904, Bd. 3, S. 171, und T. G. (uidi): Cultura, Bd. 23, S. 340, gegeben. Die obigen Nachweise verdanke ich der Güte von Prof. Dr. Schermann in München.

Ueber eine Reihe der zitierten Schriften sind meine Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften in den Sitzungsberichten der medizinisch-physikalischen Gesellschaft in Erlangen, 1904, 1905 und 1906, zu vergleichen.

Digitized by Google

gewaltigen Können geprahlt hatte, die Lösung aller denkbaren Rätsel, er soll die schwierigsten Probleme der Physik und Philosophie aufhellen u. s. f., daher kommt die Art der Darstellung; die einzelnen Abschnitte beginnen mit: „Berichte mir, was Du sagest“ u. s. f. Gâhiz benutzt die Gelegenheit, um seine ausgebreiteten Kenntnisse zu zeigen. Zur Zeit der Veröffentlichung war der Verspottete nicht mehr am Leben.

Unser Stück beschäftigt sich mit der Lehre von den Spiegeln und einigen sich anschließenden, zum Teil recht locker damit zusammenhängenden Gegenständen.

Es lautet: „Und berichte mir von den Spiegeln, wie sie die Gesichter erscheinen lassen, und wie man in ihnen die Schöpfung [1]) sieht; so verhält sich jeder glatte, polierte, klare, ruhende Gegenstand, wie das Schwert, poliertes Silber (Wadhîla), Glasflaschen und unbewegtes Wasser, ja sogar die glänzende Tinte und die schwarze Pupille (Hadaqa), wenn der, der auf die Pupille hinsieht, weiß ist, und die abnorme Pupille, wenn der, der hinsieht, schwarz ist [2]), und wie [es kommt, daß] das fließende Wasser, das lodernde Feuer und die Sonne, von der der Strahl ausgeht, kein Bild annimmt und in ihr die Schöpfung nicht beharrt (kein Bild entsteht). Dann [sprich mir] von der Ansicht derer, die behaupten, daß auf dem Monde nichts wahrhaftig Beharrendes ist und daß dort nicht eine erstarrte Blässe (etwa Eis) oder eine feste Schwärze sich befindet, sondern daß dieses etwas ist, was die Menschen auf ihm sehen, da er glatt und poliert ist, und die Erde, und das, was auf ihr sich befindet, ihm gegenüber steht [3]), wie der, welcher der Pupille gegenüber steht, das Bild des Menschen sieht, obgleich dort niemand sich befindet; man sieht dies nur bei dem Gegenüberstehen. Und [berichte mir], warum es einige Spiegel gibt, welche das Gesicht und den Hinterkopf zeigen und den Kopf umgekehrt (zwei Spiegel und Hohlspiegel), und warum man auf ihm (dem Spiegel) nie eine Schrift auf den Schleiern und den Polstern [4]) (Matrah) findet, die nicht verkehrt ist.

---

1) Damit ist die ganze geschaffene Welt gemeint, wie gewöhnlich bei den Arabern.

2) Ist die Pupille, bezw. die sie umgebende Iris dunkel (aswad), wie meist bei den Arabern, so heben sich auf ihr helle Gegenstände ab, ist sie abnorm, das heißt hell, so heben sich auf ihr dunkle ab.

3) Die Frage nach der Natur der hellen und dunklen Stellen im Mond hat vielfach die Alten beschäftigt. Hier handelt es sich darum, ob sie reell sind oder Spiegelbilder der Erde, die ihm gegenüber steht. Später wird allgemein angenommen, daß der Mond sein Licht von der Sonne bekommt.

4) Auf Schleiern und Polstern (Kissen) sind häufig Sprüche eingestickt, welche im Spiegelbild verkehrt erscheinen. Solche Sprüche sind z. B. in dem Kitâb al Muwaschschâ von Ibn Ishâq al Waschschâ ed, E. Brünnow, Leiden, 1876, S. 176, mitgeteilt.

Digitized by Google

[Berichte mir ferner], wie es sich mit jenem Bilde verhält, das im Spiegel feststeht (sich befindet), ob es ein Accidenz ist oder eine Substanz; ob es ein Ding und eine Realität ist, oder eine Einbildung (virtuell) ist, ferner, ob das, welches Du siehst, Dein Antlitz ist oder etwas anderes als Dein Antlitz[1]). Ferner [berichte mir], falls es ein Accidenz ist, was es denn hervorgebracht hat und was das ist, das es bedingt hat, während doch das Antlitz es nicht berührt (das Accidenz) und keinen Einfluß auf dasselbe ausübt. Ferner [berichte], ob etwa jenes Spiegelbild das Bild seines Ortes im Spiegel vortäuscht, und warum? Du siehst es nicht auf der Spiegelfläche selbst, und warum? Es ist, als ob Du es in der Luft hinter seiner Höhlung (des Spiegels) siehst. Berichte ferner, ob jene Farbe, welche (im Bilde) Deiner Farbe entspricht, die Farbe des Spiegels ist, und wenn sie es nicht ist, so hat er sie vorgetäuscht, denn in diesem Falle existieren zwei Bilder in einem Körper zugleich oder zwei Farben in derselben Substanz."

Die Frage, ob die Farbe des Eisens die Farbe des gesehenen Gegenstandes vorgetäuscht hat, wird dann noch von dem Gesichtspunkt aus diskutiert, daß zwischen dem Eisen und dem gesehenen Gegenstand keine Berührung und kein Zusammenhang besteht, und fortgefahren:

---

1) In Bezug auf die Lehre vom Sehen bei den Arabern überhaupt sei verwiesen auf E. Wiedemann, „Beiträge" II, S. 336, und vor allem auf D. Kaufmann, „Die Sinne", Leipzig, 1884.

Bei der Reflexion nimmt man entweder an, daß die von den Augen ausgehenden hypothetischen „Sehstrahlen" oder die „Sehkraft" (Basar) reflektiert wird, oder daß die Lichtstrahlen, die vom leuchtenden Gegenstand kommen, zurückgeworfen werden. Dazu sei folgende Stelle aus Qazwînî (Uebersetzung von Ethé, S. 201, arabischer Text S. 98) angeführt:

„Begriff der Reflexion der Sehkraft (Basar). Diese Reflexion ist nicht analog der Reflexion des Lichtes. Denn die Reflexion des Lichtes ist eine Realität in der Außenwelt, und die Reflexion der Sehkraft hat keine Realität in der Außenwelt. Sie wird nur auf Grund einer Hypothese, daß kein Unterschied für unseren Zweck bei den beiden Reflexionen besteht, angenommen."

Wir begegnen ferner bei den Arabern, im Anschluß an Galen, vielfach der Ansicht, daß die Bilder der Dinge sich auf der Linsenkapsel abdrücken, den Sehvorgang stellte man daher als eine Spiegelung der Dinge im Auge dar. Oefter findet sich die Bemerkung, so bei Avicenna, daß auch der Spiegel, wenn er eine Seele hätte, sehen würde. Dem Spiegelbilde wurde vielfach auf glatten Flächen, auf Flüssigkeiten unzweifelhafte Realität zugeschrieben. Auch dem im Spiegel bis zum Bilde nach rückwärts verlängerten Strahl schrieb man Realität zu, wie aus der Schrift von Nasîr al Dîn al Tûsî: „Ueber Reflexion und Ablenkung" (Codex 6020, Berlin) hervorgeht.

Qazwînî führt wie Ibn al Haitham (Uebers. S. 202, Text S. 99) dagegen aus, daß das, was man im Spiegel sieht, keine reale Existenz hat, da es sonst bei Aenderung des Platzes des Beobachters seinen Platz nicht verändern dürfte. Das, was im Spiegel, gehört also ins Gebiet der Einbildungskraft, wobei unter Einbildungskraft zu verstehen ist, daß man die Form eines Dinges in Verbindung und Beziehung zu derjenigen eines anderen sieht und nun meint, daß das eine der beiden in dem andern wirklich enthalten sei.

Digitized by Google

„Dasselbe, was wir von der Eisenplatte gesagt haben, gilt auch von dem, was hinter ihr von der Luft ist und dem trennenden Raum vor ihr. Alles dies ist ein gefärbter Körper.“

Die folgenden Zeilen (2. Teil) sind nicht sicher überliefert. Sie behandeln Fragen über Wahrnehmung. Daran schließt sich ein an anderer Stelle zu veröffentlichender Absatz über die Schnellwage (al Qarastûn) an. Dann fährt al Gâhiz fort:

„Und [berichte mir, was Du sagest] über die Luftspiegelung [1]) (Sarâb) und das Echo und den Regenbogen [2]) und über die Art und Weise der roten und der grünen Farbe [des Himmels] [3]), und wie sie sich unterscheiden, trotzdem die Luft und das, was sich ihnen gegenüber befindet [die Erdoberfläche] ein und dieselben sind, und ob jene Farbe eine wirkliche oder eine eingebildete ist

Und [berichte mir darüber], was die Farbe des Schweifes des Pfaues ist. Sagest Du, daß sie keine Wirklichkeit besitzt, sondern daß die mannigfaltige Färbung nur die Folge der Gegenüberstellung ist (also wie beim Spiegelbild), oder sagst Du, daß dort konkrete Farbe sich befindet und daß das übrige nur vorgestellt ist [4])?

---

1) Ueber Luftspiegelung handelt eingehend Jacob, „Beduinenleben“, zweite Auflage, S. 9. Berlin, 1897.

2) Ueber den Regenbogen handelt Qazwînî sehr ausführlich (Uebersetzung von Ethé S. 201, arabischer Text Bd. 1, S. 98), ferner Ibn al Haitham in ziemlich moderner Art, vergl. E. Wiedemann („Wied. Ann.“ 39, S. 575. 1890). Ueber den Regenbogen hat u. a. auch al Qabîsî, der Alcabitius des Mittelalters, geschrieben („Suter Math.“ S. 60).

3) Chudra bedeutet eigentlich die grüne Farbe, sie entspricht in diesem Fall unserem Blau. Bei den orientalischen Dichtern ist die Farbe des Himmels grün, vergl. Divân Sultân Mehmeds II., herausgegeben von G. Jacob, Berlin, 1904, S. 2, Anm. 8. Bei Qazwîni (Uebersetzung S. 347, arabischer Text Bd. 1, S. 170) heißt es: Von dem Berg Gebel Qâf behaupten die Interpretatoren, daß er ein die irdische Welt umgebender Berg ist und daß er aus grünem Smaragd (Zabargad) besteht, von ihm rührt die grüne Farbe des Himmels her. Vergl. auch die türkische Qyrq sual (40 Fragen), ed. Zenker (Wien 1851, S. 88), wo es heißt: „Seine (des Qâf) Farbe ist smaragden und seine Farbe ist am Himmel sichtbar, weil sie von jenem reflektiert ist.“

Ueber die Bezeichnung des Himmels als Grün sei folgendes bemerkt. Die hier in Betracht kommenden arabischen Bezeichnungen für Farben sind folgende: Aswad, braunschwarz (vergl. Anm. 1), es ist z. B. die Farbe des Negers, dagegen ist azraq, das gewöhnlich mit Blau übersetzt wird, ein sehr dunkles Blau und steht häufig im Gegensatz zu abjad, weiß, wie bei den Namen der beiden Quellflüsse des Nil, Bahr al abjad und Bahr al azraq. Für das lichte Blau des Himmels blieb zunächst nur noch achdar, das gewöhnlich mit Grün übersetzt wird. Al Kindî hat geschrieben einen Brief an einige Freunde über die Ursache der smaragdnen (azwardî) Farbe, die man in der Luft auf der Seite des Himmels sieht (Oxford, Bodleiana Cod. 877).

Auch der Ozean (al Bahr al Muhît) heißt bei einigen Arabern das grüne Meer (Jâqût, Bd. 1, S. 304).

4) Al Gâhiz meint, daß ein Teil der Farben an dem Pfauenschweif wirklich, andere nur scheinbar sind. Betrachtungen hierüber hat später Roger Baco angestellt.

Digitized by Google

[Berichte mir], was Du über den Wasserbecher[1]) (ʿUss ist ein großer Becher, vielleicht eine Muschel?) sagest, wie kann er einen starken Ton von sich geben, ohne daß eine Oeffnung vorhanden ist, während der Schall doch eigentlich Luft (zur Fortpflanzung) braucht, und wenn er stärker wird, eine Oeffnung haben muß.

Und [was sagest Du] über die grüne Farbe des Himmels, ob es die grüne Farbe seiner Haut ist, wie wir behaupten, oder ob sie von der Hitze der Luft herrührt, wie unsere Gegner behaupten, und behauptest Du etwa, daß die Sphären farbig sind; besitzen sie aber Farbe, so läßt Du sicherlich alle Gattungen zu, und dies ist etwas anderes als das, was sie (nämlich die Gegner) behaupten. Haben sie keine Farbe, so ist der Himmel in diesem Falle etwas anderes als die Sphäre, und die Sphäre ist ein Ding für sich.

Und wir sagen ferner, daß wir längliche Ortschaften und die mannigfaltig gestalteten Gebäude aus der Entfernung nur rundlich sehen, und vielleicht ist die Sonne kreuzförmig und die Sterne viereckig."

Herrn Prof. Dr. G. Jacob, der mich bei diesen Studien auf das liebenswürdigste unterstützt hat, sage ich auch an dieser Stelle den besten Dank.

Eine neue Methode zur Herstellung von Pigmentdiapositiven.

Von Dr. Georg Hauberrißer in München.

Da bei allen Vergrößerungen die Kontraste des Originales vermehrt werden, so empfiehlt es sich, zur Anfertigung vergrößerter Negative das hierzu nötige Diapositiv recht weich zu halten und mittels des Pigmentdruckes herzustellen.

Die Herstellung eines Pigmentdiapositives ist jedoch mit größeren Schwierigkeiten verbunden als die Herstellung eines Pigmentdruckes auf Papier. Die Schwierigkeiten steigen in dem Grade, je länger man belichtet und je weicher infolgedessen das Pigmentdiapositiv wird, und bestehen dieselben hauptsächlich darin, daß die Pigmentschicht beim Abziehen des Pigmentpapiers von der Glasunterlage losreißt, sowie in dem leichten Auftreten von Runzeln.

---

1) Die Stelle erklärt sich, wenn man annimmt, es handle sich um die Verstärkung des Schalles durch Resonanz, wenn man das Ohr an einen großen Becher hält.

Digitized by Google

Das Herstellen von Pigmentdiapositiven ist aber nicht schwieriger, als die Herstellung von Pigmentdrucken auf Papier, wenn man nach folgender Methode arbeitet:

Man nimmt ein beliebiges Pigmentpapier, sensibilisiert in bekannter Weise, kopiert unter dem betreffenden Negativ und quetscht es auf Entwicklungspapier, welches vorher mit Cerat eingerieben worden ist. Da das Diapositiv in der Durchsicht betrachtet wird, so muß mindestens doppelt so lange belichtet werden, als für ein Papierbild notwendig ist; je kontrastreicher das Originalnegativ ist und je weicher infolgedessen das Pigmentdiapositiv werden soll, desto länger muß man belichten, unter Umständen achtmal länger. Bei einer so starken Ueberbelichtung werden natürlich die höchsten Lichter belegt, was aber für Vergrößerungszwecke nicht schadet, da lediglich die Expositionszeit bei der Herstellung des vergrößerten Negativs verlängert wird.

Nachdem das Pigmentpapier auf dem Entwicklungspapier kurze Zeit angezogen hat, wird es in bekannter Weise in warmem Wasser entwickelt. Während beim Pigmentdruck auf Papier das Bild mit reinen Weißen erscheint, sind hier, infolge der großen Ueberbelichtung, gar keine Weißen vorhanden; man erkennt die Einzelheiten des Bildes auch nicht in der Aufsicht, sondern erst in der Durchsicht. Das Ende der Entwicklung erkennt man daran, daß sich das warme Wasser nicht mehr färbt.

Dieser Pigmentdruck auf dem Entwicklungspapier wird nun auf eine Glasplatte übertragen, in ganz analoger Weise, wie dies beim doppelten Uebertrag geschieht. Als Glasplatte nimmt man am besten irgend eine unentwickelte Trockenplatte, fixiert sie vollständig aus und wäscht sie gründlich. Die nun mit einer reinen Gelatineschicht versehene Platte legt man in warmes Wasser von 30 Grad C., läßt sie so lange darin liegen, bis sich die Gelatineschicht glitschrig anfühlt, und bringt sie dann in eine Schale mit kaltem, luftfreiem Wasser. In dieselbe Schale bringt man nun das Entwicklungspapier mit der Pigmentkopie, quetscht die letztere vorsichtig auf die Glasplatte, worauf zu achten ist, daß das Bild auf die gelatinierte Seite der Glasplatte kommt und daß sich keinerlei Luftblasen zwischen Bild und Glasplatte befinden. Da das Pigmentbild aus einem weichen Gelatinerelief besteht, so darf das Entwicklungspapier nur vorsichtig und mit schwachem Druck auf die Glasplatte gequetscht werden. Hierauf läßt man freiwillig und vollständig trocknen und kann dann das Entwicklungspapier von der Glasplatte leicht abziehen. Das Pigmentbild befindet sich nun auf der Glasplatte.

Das Verfahren ist so einfach und zuverlässig, daß jeder, der den gewöhnlichen Pigmentdruck beherrscht, solche Pigmentdiapositive ohne weiteres herstellen kann.

Digitized by Google

Was die Wahl des Pigmentpapiers anbelangt, so kann bei diesem Verfahren jede Farbe Verwendung finden, wodurch man namentlich bei Diapositiven für die Projektion und bei Fensterbildern die Möglichkeit hat, die Farbe des Bildes dem betreffenden Gegenstande anzupassen.

Zur Herstellung vergrößerter Negative dürfte es sich empfehlen, eine möglichst neutrale Farbe zu wählen, z. B. Schwarz oder Braun, nicht aber Blau, Rot oder Violett.

Der Grund, warum sich Pigmentdiapositive nach der geschilderten Methode sicherer und leichter herstellen lassen, als nach der bisher üblichen Methode, dürfte folgender sein: Das Pigmentpapier hat je noch dem Gehalt an Feuchtigkeit das Bestreben, sich nach innen oder außen zu rollen; da das Entwicklungspapier diesem Bestreben bis zu einem gewissen Grade folgen kann, die starre Glasplatte aber nicht, so wird das Pigmentpapier wahrscheinlich an ersterem besser haften als an letzterem.

Ueber die photographische Wirkung der unsichtbaren Farben.

Von Dr. Paul Krüß in Hamburg.

Besitzt ein Körper eine ausgesprochene Farbe, die das Auge als solche wahrnimmt, so findet man bei spektroskopischer Untersuchung, daß dieser gefärbte Körper ein charakteristisches Absorptionsspektrum besitzt, er zeigt eine auswählende Absorption im sichtbaren Spektrum. Umgekehrt kommt man zu der Definition, daß ein Körper, der ein solches Absorptionsspektrum zeigt, notwendig sichtbar gefärbt ist. Beschränkt man sich nicht darauf, die Absorption im sichtbaren Spektrum festzustellen, sondern untersucht auch den ultravioletten Teil, so wird man in vielen Fällen auch hier charakteristische Absorptionsbanden finden, und zwar ist dieses nicht nur der Fall bei Farbstoffen, deren sichtbares Absorptionsspektrum sich in das Ultraviolett fortsetzt, sondern diese unsichtbaren Absorptionsbanden treten auch bei Körpern auf, die dem Auge vollkommen farblos erscheinen. Nach der obigen Definition muß man nun alle diese Körper, die im Ultraviolett auswählend absorbieren, unsichtbar gefärbt nennen, und es ist daher wohl berechtigt, von „unsichtbaren Farben“ zu reden.

Diese unsichtbaren Farben selbst bleiben unseren Augen verborgen, und wir gehen auch oft dann, wenn sie sich durch ihre Wirkungen sichtlich bemerkbar machen, achtlos an ihnen vorüber. Nur ein kleiner Prozentsatz der vielen Tausenden von Amateurphotographen ist sich bewußt, daß er seine photo-

Digitized by Google

graphischen Aufnahmen nicht nur den sichtbaren Strahlen verdankt, sondern daß auch unsichtbare, ultraviolette Strahlen, in dem Maße, wie sie von den Gegenständen reflektiert werden, zur photographischen Bilderzeugung mitwirken. Die Farbenempfindung des Auges hört beim Violett auf, die photographische Platte dagegen sieht unter günstigen Umständen noch weit in das Ultraviolett hinein. Mit dem Quarzspektrographen gelingt es, das Ultraviolett bis zur Wellenlänge $\lambda = 200\ \mu\mu$ zu photographieren, Cornu gelangte mittels Flußspatprismas bis $\lambda = 185\ \mu\mu$ und Schumann endlich erschloß das unbekannte Gebiet des Ultraviolett mit einem evakuierten Flußspat-Spektrograph bis zur Wellenlänge $\lambda = 100\ \mu\mu$.

In der photographischen Praxis werden diese ultravioletten Strahlen kleinster Wellenlänge allerdings nie zur Geltung kommen. Sie werden teils schon durch die Luft und die Gelatine der photographischen Platte, zum größten Teil aber durch die Glasoptik der photographischen Apparate vollständig absorbiert und so unschädlich gemacht. Aus einer Arbeit von H. Krüß über die Durchlässigkeit einer Anzahl Jenaer optischer Gläser für ultraviolette Strahlen[1]) ist zu ersehen, daß z. B. ein Objektiv aus Jenaer Borosilikat-Kron und farblosem Flint, bei dem der Lichtweg im Glase mit 10 mm angenommen sei, die Strahlen fast vollständig von der Wellenlänge $\lambda = 310\ \mu\mu$ an abwärts absorbiert. Es bleibt also vom Ultraviolett nur ein Bereich von $\lambda = 400\ \mu\mu$ bis beiläufig $\lambda = 320\ \mu\mu$ praktisch wirksam. Die Intensitätskurve der chemischen Wirkung des Sonnenspektrums auf ungefärbtes Chlor- oder Bromsilber zeigt ein Maximum im Blauviolett; mit zunehmender Wellenlänge fällt die Kurve schnell ab, bis die chemische Wirkung etwa bei der Sonnenlinie E den Nullwert erreicht hat. Mit abnehmenden Wellenlängen nimmt die Kurve einen ähnlichen Verlauf, jedoch sieht man, daß in dem Gebiet von $\lambda = 400\ \mu\mu$ bis $\lambda = 320\ \mu\mu$, das, wie oben gezeigt, bei photographischen Aufnahmen wirksam sein kann, die chemische Wirkung des Lichtes auf die Platte noch eine durchaus nicht zu vernachlässigende Größe hat.

Von diesem Gedanken ausgehend, hat man nun versucht, photographische Aufnahmen unter Ausschluß des sichtbaren, chemisch wirksamen Lichtes herzustellen. Es gibt Farbstoffe, die eine große Durchlässigkeit im Ultraviolett besitzen, während sie die sichtbaren Strahlen, die auf eine gewöhnliche photographische Trockenplatte wirken, vollständig absorbieren. Zu diesen Farbstoffen gehört z. B. die *p*-Rosolsäure (Aurin) und

1) „Zeitschr. f. Instrumentenkunde" 1903, Bd. 23, S. 197.

Digitized by Google

das Nitrosodimethylanilin, auf das Wood[1]) zuerst hinwies. Ein solcher Lichtfilter schaltet also sämtliche chemisch wirksamen Farben aus und läßt nur die unsichtbaren Farben der Körper zur Geltung kommen. Wood sagt über das Nitrosodimethylanilin, daß man bei seiner Anwendung als Lichtfilter in der Landschaftsphotographie Aufnahmen erhält, in denen die durch die direkten Sonnenstrahlen hervorgerufenen Schatten sehr viel weniger intensiv erscheinen, da der Lichtfilter die chemisch wirksamen, sichtbaren Strahlen absorbiert, während er die ultravioletten Strahlen des diffusen Himmelslichtes, welches die Schatten aufhellt, sehr gut durchläßt.

Meine Untersuchungen über die Absorption organischer Farbstoffe im Ultraviolett[2]) hatten ergeben, daß nicht nur die organischen Farbstoffe charakteristische Absorptionsbanden im Ultraviolett besitzen, sondern daß auch die farblosen Basen und Komponenten der Farbstoffe alle unsichtbar gefärbten Körper mit intensiven Absorptionsbanden im Ultraviolett sind, und zwar, daß sie eine Absorption besitzen, die, ihrer Art nach, der ultravioletten Absorption der zugehörigen Farbstoffe entspricht. Diese Resultate bestätigen bis zu einem gewissen Grade eine Hypothese, die Schütze[3]) im Jahre 1892 auf Grund der spektroskopischen Untersuchung einer Reihe von Triphenylmethan-Farbstoffen aufstellte. Er fand nämlich beim Vergleich der Absorptionsspektren der einzelnen Farbstoffe, daß, wenn die Absorptionsbanden sehr weit nach Rot rückten, eine zweite Bandengruppe von annähernd doppelt so großer Schwingungszahl, die er mit Oktave bezeichnete, aus dem Ultraviolett in das sichtbare Spektrum eintrat. Danach müßte es möglich sein, bei einem Farbstoff aus der Lage der sichtbaren Absorptionsbanden auf das unsichtbare Absorptionsspektrum zu schließen, da ja dann der sichtbaren Farbe eine ganz bestimmte unsichtbare Farbe zukäme. Diese Hypothese, die Schütze nicht weiter verfolgte und begründete, wurde später von Grebe und anderen als sehr unwahrscheinlich hingestellt. Die Resultate meiner oben angeführten Arbeit haben nun gezeigt, daß das, was Schütze nur vermutete, wirklich besteht, allerdings mit gewissen Einschränkungen. Unter der Voraussetzung, daß man Farbstoffe ähnlicher Konstitution miteinander vergleicht, wird man die von Schütze nur hypothetisch angenommene Gesetzmäßigkeit der ultravioletten Absorptionsspektren finden. Farbstoffe ähnlicher Konstitution besitzen außer ihrer sichtbaren Farbe noch eine unsichtbare Farbe, die zu der

1) „Philosoph. Mag." 1903, Bd. 6, S. 257.
2) „Zeitschr. f. physik. Chemie" 1905, Bd. 3, S. 257.
3) „Zeitschr. f. physik. Chemie" 1892, Bd. 9, S. 109.

ersteren in enger Beziehung steht, ähnlichen Farbstoffen kommt je nach ihrer sichtbaren Farbe eine ganz bestimmte unsichtbare Farbe zu.

Stellt man aus einem Triphenylmethan-Farbstoff durch Wasserstoffaddition die betreffende farblose Farbbase dar und untersucht nun diese mit dem Spektrograph, so wird man, wie schon erwähnt, finden, daß die Farbbase die charakteristischen, ultravioletten Absorptionsbanden ihres Farbstoffes zeigt. Es verschwindet also bei der Reduktion des Farbstoffes seine sichtbare Farbe, seine unsichtbare bleibt jedoch bestehen. Es ist nun bekannt, daß die Leukobasen lichtempfindlich sind, sie oxydieren sich unter dem Einfluß des Lichtes wieder zu ihren Farbstoffen. Diese Eigenschaft ist zuerst von Gros[1]) näher untersucht, in neuerer Zeit hat E. König[2]) diese Untersuchungen fortgesetzt. Er hatte zuerst den Gedanken, die Leukobasen als Kopiermaterial in der Dreifarbenphotographie zu benutzen. Versuche ergaben, daß besonders Kollodium als Träger der Leukobasen gut zu gebrauchen ist. Es wirkt als kräftiger Katalysator, in seiner Gegenwart werden die Leukobasen nach sehr viel kürzerer Belichtung vollständig zu den Farbstoffen oxydiert. Noch größere Lichtempfindlichkeit erzielte er durch Mischen der Leukobasen mit den Salpetersäureestern des Glyzerins, der Glukose und des Mannits. Für den praktischen Gebrauch am besten geeignet zeigte sich jedoch das Kollodium, da es zugleich als Bildträger dienen kann. Belichtet man eine solche lichtempfindliche Schicht unter einem Negativ, so kann man je nach der Wahl der Leukobase gelbe, rote, grüne, blaue oder violette Bilder erhalten. Durch verdünnte organische Säuren lassen sich diese fixieren.

Verändert sich ein Körper unter dem Einfluß des Lichtes, so tritt diese Veränderung bekanntlich unter dem Einfluß der Strahlen ein, die er absorbiert. Belichtet man z. B. einen blauen Farbstoff unter einem entsprechenden blauen Lichtfilter, so wird sich, mag der Farbstoff auch sonst sehr wenig lichtecht sein, nach jahrelanger Belichtung keine Aenderung der Farbe feststellen lassen. Belichtet man mit andersfarbigen Strahlen, so wird der Farbstoff mehr oder weniger schnell gebleicht, und zwar wird die Dauer dieses Bleichprozesses desto kürzer sein, je mehr sich die Farbe der belichtenden Strahlen der Komplementärfarbe des Farbstoffes nähert. Es ist nun anzunehmen, daß diese Verhältnisse auch der Umwandlung der farblosen Leukobasen durch das Licht zu Grunde liegen. Die Versuche von E. König haben dieses bestätigt, denn es zeigte sich, daß

1) „Zeitschr. f. physik. Chemie" 1901, Bd. 37, S. 157.
2) „Verhandl. d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte" 1905, Bd. 2, S. 95.

die mit den Leukoverbindungen getränkten Streifen unter dem komplementär gefärbten Filter ein Maximum, unter dem gleich gefärbten ein Minimum der Intensität der Färbung aufwiesen. Da die Leukobasen nur unsichtbar gefärbt sind, beruht ihre chemische Veränderung am Lichte auf der Absorption ultravioletter Strahlen, und man muß richtiger sagen, bei Belichtung unter unsichtbar gleich gefärbten Stoffen ist diese Veränderung am kleinsten, unter unsichtbar komplementär gefärbten Stoffen am größten.

Es liegt nun der Gedanke nahe, das verschiedene Verhalten der Leukobasen verschieden gefärbten Strahlen gegenüber zur Herstellung von mehrfarbigen Kopieen zu benutzen. Belichtet man ein Gemisch der Leukobasen verschiedener Farbstoffe unter einem farbigen Transparent, so müßte nach obigen Ausführungen an jeder Stelle der lichtempfindlichen Schicht die Komplementärfarbe des belichtenden farbigen Lichtstrahles am intensivsten erscheinen, und das Ergebnis wäre eine farbige Kopie, die an jeder dem Original entsprechenden Stelle die Komplementärfarbe zeigt. Man erhielte also sozusagen ein Farbennegativ. Nach geeigneter Fixierung würde man durch gleiches Kopieren unter diesem Negativ die farbengetreue Kopie des Originals erhalten. Man hätte in diesem Kopierprozeß gewissermaßen die Umkehrung des Ausbleichverfahrens. Wie bei diesem würde auch hier die Möglichkeit, das Farben-Kopierverfahren zur direkten Farbenphotographie auszugestalten, allein von dem Vorhandensein geeigneter, die Lichtempfindlichkeit genügend steigernder Katalysatoren abhängig sein.

Wie weit diese Ausführungen sich praktisch verwirklichen lassen, das festzustellen muß ferneren Versuchen überlassen bleiben. Meines Erachtens kommt es vor allem darauf an, in welchem Maße sich die Resultate der Versuche von E. König verallgemeinern lassen. Außerdem gibt es ja, besonders auf dem Gebiete der Farbenphotographie so viele unerwartete Hindernisse, an denen schon mancher guter Gedanke gescheitert ist, wenn es sich darum handelte, ihn durch die praktische Verwirklichung lebensfähig zu machen.

Busch-Bis-Telar F:9, ein neues Teleobjektiv.

Von K. Martin in Rathenow.

Mehr und mehr bürgert sich die Verwendung des Teleobjektives auch in Amateurkreisen ein.

Nachdem die Rathenower Optische Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch, A.-G., Rathenow, im Frühjahr 1905 einen hand-

lichen Teleansatz für die bekannte Klappkamera gebracht hatte, sind ihr verschiedene Firmen auf diesem Wege gefolgt. Aber auch für die gewöhnliche Handkamera mit Objektivverschluß hat man versucht, Teleansätze zu schaffen; die unvermeidliche Schwere eines solchen Ansatzes jedoch belastet den leichten Objektivhalter dermaßen, daß ein sachgemäßes Arbeiten mit einer solchen Zusammenstellung ziemlich ausgeschlossen ist.

Ich stellte mir daher die Aufgabe, ein Teleobjektiv speziell für Handkameras zu konstruieren, und zwar so, daß es sich bequem in die üblichen Verschlüsse montieren läßt. Natürlich mußte die Brennweite eines solchen Teleobjektives in mäßigen Grenzen bleiben, einmal weil die Länge des Kamera-Auszuges beschränkt ist, und weil ferner der Verschluß keine großen Linsendurchmesser zuläßt.

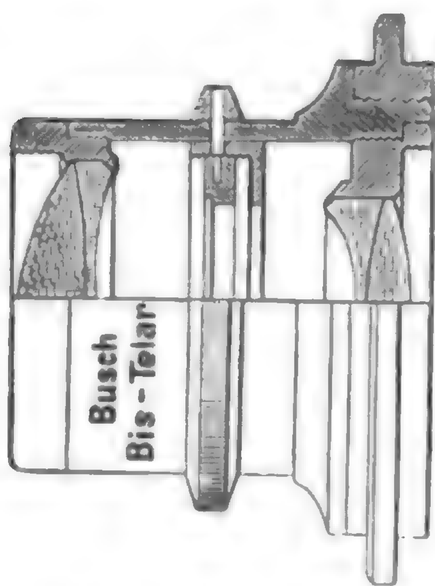


Fig. 4. Busch-Bis-Telar.

Die Umkehrung des Satzes, daß man — um den natürlichen Eindruck zu erhalten — eine Aufnahme stets aus einer Entfernung betrachten soll, die gleich der Brennweite des Aufnahmeobjektives ist, ergab eine Brennweite von etwa 25 cm (die sogen. deutliche Sehweite) für ein Objektiv für 9×12 Platte, die ja für Handkameras hauptsächlich in Frage kommt. Der Auszug einer 9×12 Handkamera beträgt im Mittel 15 cm; damit waren die Bedingungen für die Berechnung eines entsprechenden Teleobjektives gegeben.

Nach mancherlei Versuchen und Rechnungen fand ich schließlich die in Fig. 14 dargestellte Form, die jetzt unter dem Namen Busch-Bis-Telar von der Rathenower Optischen Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch, A.-G., Rathenow, in den Handel gebracht wird.

Dieses neue Teleobjektiv hat vor den bisher bekannten einige bedeutende Vorzüge.

Einmal ist das Bis-Telar erheblich kleiner und leichter als die bisherigen Teleobjektive (vergl. Fig. 14 und 15) und ferner ist die Schärfe für die angegebene Platte bei größter Oeffnung *f*:9 eine bisher bei Teleobjektiven nicht erreichte; es ist also möglich, Momentaufnahmen mit voller Oeffnung zu machen, und außerdem besitzt das Bis-Telar nur vier reflektierende Flächen, so daß eine Brillanz des Bildes erzielt werden kann, die den bisherigen Teleobjektiven mangelte.

Die Verzeichnung ist, wie bei allen derartigen Instrumenten, auch beim Bis-Telar nicht ganz gehoben; der Fehler ist aber so gering, daß er für die Ansprüche des Amateurs nicht stört.

Gerade in letzter Zeit ist viel zu Gunsten einer längeren Objektivbrennweite geschrieben worden, z. B. von Prof. Dr. Bruno Meyer in der „Phot. Korresp.", Heft 8 bis 11, Demachy im „Deutschen Kamera-Almanach" 1906 und anderen.

Auch früher schon ist verschiedentlich auf die bessere perspektivische Wirkung langbrennweitiger (Tele-) Objektive hingewiesen worden, sowohl für die Zwecke der Landschafts- wie auch der Porträtphotographie.

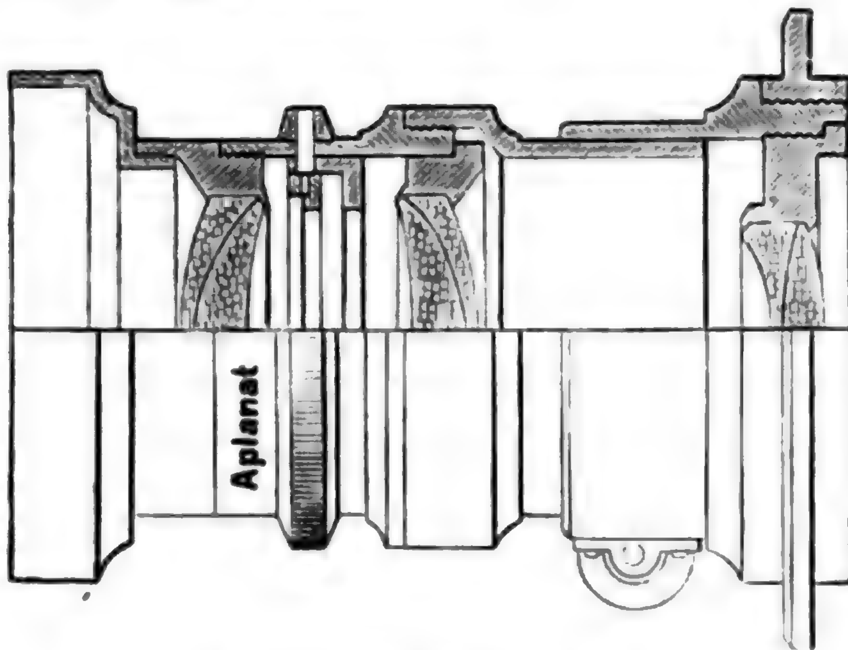


Fig. 15. Gewöhnliches Teleobjektiv.

Alle die dort geäußerten Wünsche werden durch das neue Bis-Telar in der Tat verwirklicht, dessen besondere Eigenschaften in einem Prospekt dargestellt sind, den die Rathenower Optische Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch auf Verlangen gern übersendet.

Dem Landschafter ermöglicht das neue Objektiv bei kurzem Kamera-Auszug Aufnahmen, die er sonst unter Verwendung der Hinterlinse eines Doppelobjektives — natürlich unter Verzicht auf Helligkeit oder Schärfe — anstrebte; für Porträts bietet das Objektiv den Vorteil besserer, richtiger Perspektive; außerdem aber ist auch die Möglichkeit vorhanden, Weitwinkelaufnahmen zu machen, wenn man die Hinterlinse des Bis-Telars entfernt und mit der Vorderlinse allein arbeitet.

Die Brennweite der letzteren beträgt etwa $^1/_4$ der Gesamtbrennweite.

Digitized by Google

Eine besondere Vorrichtung zum Verändern der Brennweite ist beim Bis-Telar absichtlich nicht vorhanden; wer dennoch die Brennweite verkürzen will, kann dies durch (nicht gänzliches!) Losschrauben der Vorder- und Hinterlinse bewirken, wodurch allerdings die Schärfe leidet.

Die Bis-Telare werden in drei Brennweiten angefertigt, Nr. 1, 18 cm für 6×9, Nr. 2, 24 cm für 9×12, Nr. 3, 36 cm für 13×18 cm; die entsprechenden Kamera-Auszüge sind 105, 140, 210 mm. Sie werden in fester und in Schneckengangfassung geliefert, sowie auch in die bekannten Verschlüsse (Unikum, Roia u. s. w.) montiert.

Das neue Objektiv hat sich bereits viele Freunde erworben, und es steht zu hoffen, daß es mit dazu berufen ist, die Epoche der kurzbrennweitigen Objektive endgültig zu beschließen.

Der dioptrische Lichtzerstreuer.

(Eine Vorrichtung zur Starklichtphotometrie.)

Von Dr. Hugo Krüß in Hamburg.

Bei der photometrischen Messung sehr starker Lichtquellen tritt eine Schwierigkeit dadurch auf, daß leicht der Photometerschirm eine zu hohe Beleuchtungsstärke erhält. Die Einstellung wird nämlich am genauesten und findet mit der geringsten Ermüdung der Augen statt, wenn der Photometerschirm eine mäßige Beleuchtungsstärke von 10 bis 30 Meterkerzen besitzt. Bei einer mittleren Beleuchtungsstärke von 20 Meterkerzen müßte aber eine Lichtquelle von 1000 Kerzen 7 m, eine solche von 2000 Kerzen 10 m vom Photometerschirm entfernt sein. So große Photometerräume hat man aber häufig nicht zur Verfügung. Würde man eine Photometerbank von 3 m Länge, wie sie in der gewöhnlichen Photometrie üblich ist, benutzen, und als Vergleichslichtquelle eine solche von 50 Kerzen Helligkeit anwenden, so würde der Photometerschirm bei Messung einer Lichtquelle von 1000 Kerzen mit 160, bei Messung einer solchen von 2000 Kerzen mit 300 Meterkerzen beleuchtet sein.

Aus dieser kurzen Zusammenstellung ergibt sich, daß es wünschenswert ist, auf irgend eine Weise die auf den Photometerschirm treffenden Strahlen der Starklichtquelle in meßbarer Weise zu schwächen. Zu diesem Zwecke bietet sich eine Reihe von Mitteln dar. Das scheinbar einfachste ist die Einschaltung von genau abgestimmten Rauchgläsern. Hierbei tritt aber die Schwierigkeit auf, daß es schwer ist, Rauchgläser zu beschaffen,

Digitized by Google

welche vollkommen neutral gefärbt sind und die Strahlen verschiedener Wellenlänge in gleichem Maße schwächen. Von diesem Uebelstand frei ist die Anwendung von polarisierenden Mitteln, welche gestatten, eine Lichtschwächung in beliebigem Grade herbeizuführen. Die dazu erforderlichen Nicolschen Prismen sind aber bei der Seltenheit größerer Stücke von Kalkspat verhältnismäßig teuer, auch ist eine, wenn auch einfache, Berechnung des Schwächungsgrades aus dem Winkel, den die Hauptebene der beiden Nicolschen Prismen miteinander bilden, erforderlich.

Sehr bequem ist die Anwendung von Dispersionslinsen, welche zuerst von Perry und Axeton zu diesem Zwecke in Vorschlag gebracht wurden. Man kann hierzu Linsen von negativer und positiver Brennweite benutzen, da es sich nur darum handelt, die Divergenz der Lichtstrahlen zu vergrößern,

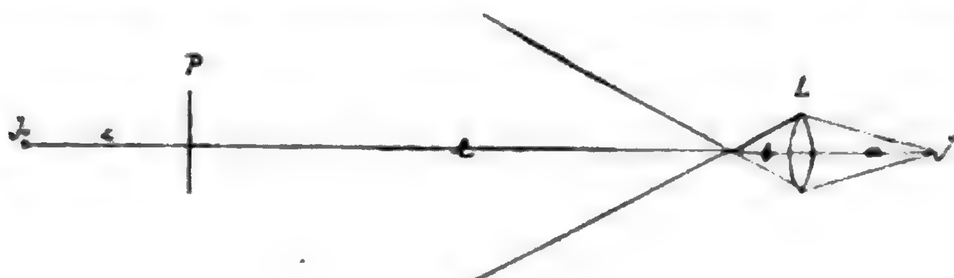


Fig. 16.

um so ein bestimmtes, von einem Punkte ausgehendes Strahlenbündel über einen größeren Raumwinkel, bezw. eine größere Fläche, auszubreiten.

Es sei in Fig. 16 J die zu messende Lichtquelle, Jo diejenige, mit deren Helligkeit sie verglichen werden soll, und P der Photometerschirm, dessen Entfernung von $Jo = z$ sei. Wird nun in der Entfernung a von der Lichtquelle J die Linse L aufgestellt, so entwirft sie in der Entfernung b ein Bild der Lichtquelle J und man kann nun dieses Bild, welches um e vom Photometerschirm entfernt sei, als die auf den Photometerschirm wirkende Lichtquelle betrachten. Von diesem Bilde aus divergieren die Strahlen in weit stärkerem Maße, als von der Lichtquelle J selbst, der Photometerschirm P wird also in demselben Verhältnis schwächer beleuchtet werden. Wird angenommen, daß bei den angenommenen Entfernungen die beiden Seiten des Photometerschirms gleich hell beleuchtet werden, so ist der einfachste und übersichtlichste Ausdruck für die Helligkeit der Lichtquelle J

$$J = Jo \frac{e^2}{z^2} \cdot \frac{a^2}{b^2},$$

Digitized by Google

worin die Größen a und b durch die Beziehung

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{p}$$

zusammenhängen, wenn man mit p die Brennweite der Linse bezeichnet.

Durch Wahl verschiedener Stellungen der Dispersionslinse auf der Photometerbank kann man die Größe der Lichtschwächung

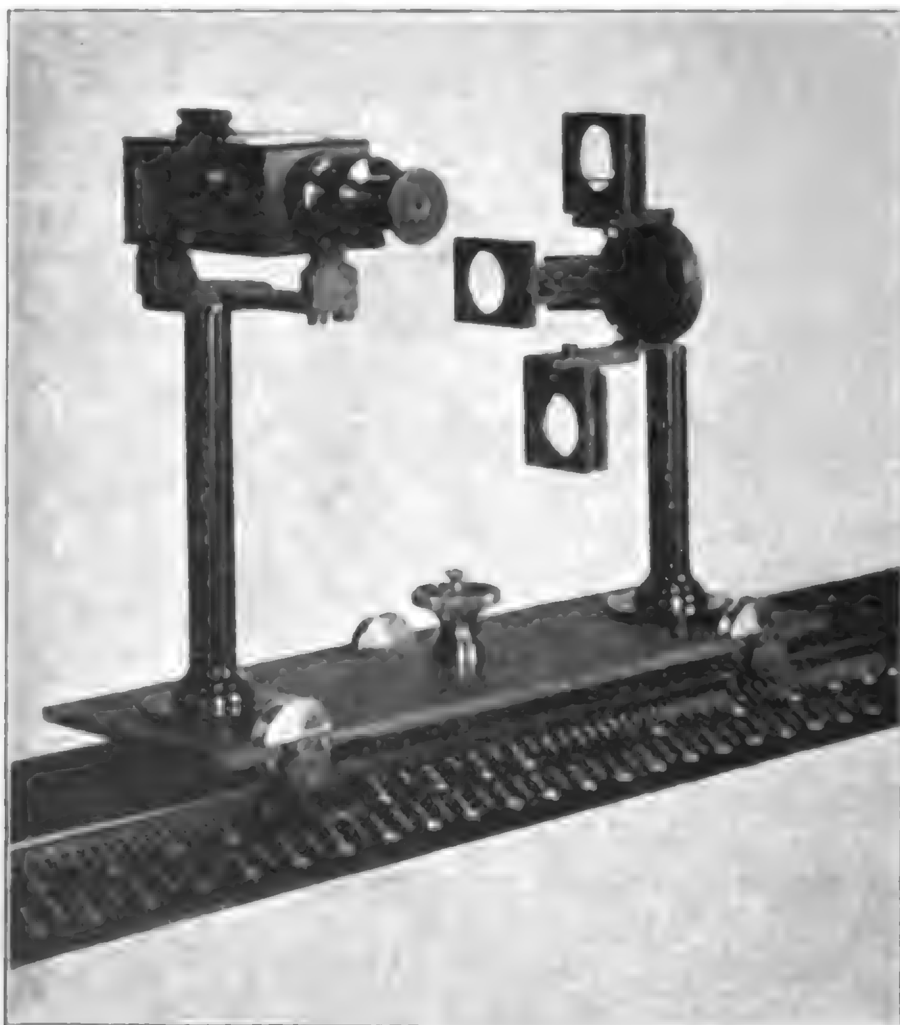


Fig. 17.

in weitem Maße verändern, ebenso natürlich dadurch, daß man Linsen von verschiedenen Brennweiten zur Verfügung hat.

Der durch Reflexion an den Oberflächen der Linse und durch Absorption in ihrer Glasmasse bewirkte Lichtverlust kann in Rechnung gezogen oder durch Einschaltung einer planparallelen Glasplatte zwischen der Lichtquelle J_o und dem Photometerschirm P ausgeglichen werden.

Es ist aber als ein Uebelstand in der Technik empfunden worden, daß immerhin eine gewisse Rechenarbeit zur Ermittelung

Digitized by Google

des Messungsergebnisses bei dieser Art der Anwendung von Dispersionslinsen erforderlich ist.

Aus dieser Erwägung habe ich den dioptrischen Lichtzerstreuer konstruiert (Fig. 17), welcher, fest mit dem Photometerkopf verbunden, mit ihm auf der Photometerbank verschoben wird und eine Lichtschwächung erzeugt, deren Größe durch eine runde Zahl ausgedrückt wird. Der dioptrische Lichtzerstreuer besteht aus drei Paar Linsen von verschiedener zerstreuender Kraft. Jedes Paar kann durch entsprechende Drehung des Ganzen um eine horizontale Achse in den Gang der den Photometerschirm beleuchtenden Strahlen gebracht werden und wird hier durch eine einschnappende Feder festgehalten. Man kann die Vorrichtung auch so stellen, daß keines der Linsenpaare zur Wirkung gelangt.

Um nun eine ganz bestimmte Lichtschwächung zu erreichen, ist einmal der Abstand der zwei zueinander gehörenden Linsen, und sodann die Entfernung jedes Paares vom Photometerschirm justierbar. Die drei Linsenpaare schwächen die Beleuchtung des Photometerschirmes auf $^1/_{10}$, $^1/_{20}$, bezw. $^1/_{40}$ ab. Das aus der Einstellung des Photometerschirmes sich ergebende Resultat muß also mit den Faktoren 10, 20, bezw. 40 multipliziert werden. Hierbei ist aber noch ein Umstand zu beobachten. Die Entfernung der zu messenden Lichtquelle ist nicht vom Photometerschirm zu messen, sondern von demjenigen Punkte, an welchem das Bild des Photometerschirmes durch das Linsenpaar entworfen wird. Die Linsen sind nun alle so justiert, daß diese Entfernung genau 30 cm beträgt, also leicht berücksichtigt werden kann. Am einfachsten gestaltet sich die Arbeit, wenn man die zu messende Lichtquelle nicht auf den Endpunkt der Photometerteilung, sondern 30 cm darüber hinaus aufstellt; dann kann man ohne weiteres die Ablesungen an der Photometerteilung benutzen.

Ein neues Autotypie-Papier.

Von Prof. Jakob Husnik in Prag.

Unter diesem Namen wird von Prof. Jakob Husnik in Prag ein photolithographisches Papier mit einer weißen Grundschicht in den Handel gebracht, welches aus starkem, reinem Rohstoff erzeugt wird und, ohne auf Glas zu spannen, einen Glanz erhält.

Aus der Gebrauchsanweisung ist folgendes entnommen:

Rezept Nr. 1. Das Chromsäure-Salzbad besteht aus 10 dg doppeltchromsaurem Kali und 5 Liter destilliertem Wasser. Man hält die Lösung im Finstern und gießt beim Gebrauch nur

das Klare in eine große Zink- oder Porzellantasse ab und badet nur so viele Bogen Papiere, als man den nächsten Tag verarbeiten kann. Die Tasse muß nach dem Gebrauch gut ausgespült werden, weil die Reste des Chromsalzes sich zersetzen und die nächste Präparation verunreinigen.

Rezept Nr. 2. Das Chromsäure-Salzbad besteht aus 20 dg doppeltchromsaurem Ammon (Kali ist auch gut, aber weniger empfindlich) und 5 Liter Wasser; nachdem das Salz aufgelöst wurde, fügt man 25 ccm gewöhnlichen oder denaturierten Spiritus und so viel Aetzammoniak nach und nach dazu, bis die rote Lösung lichtgelb erscheint (es wird dadurch das Doppelsalz zu einem einfachen Chromsalz neutralisiert und bleibt haltbar). Ein geringer Ueberschuß an Ammoniak schadet nicht. Wer das Papier ohne Aufspannen auf Glas verwenden will, der füge noch 8 dg Glyzerin zu, weil das Papier nach dem Trocknen durchs freie Aufhängen sich einrollen möchte und nicht so geschmeidig wäre, um so flach am Negativ zu liegen, wie jenes, das man am Glase gespannt trocknen läßt.

Das Rezept Nr. 1 ist billiger und empfindlicher und gibt selbst beim größten Frost, wenn im Freien kopiert wird, gute Resultate, ist also für den Winter geeigneter als Nr. 2. Das Bad hält sich nur drei Wochen lang im Winter und 14 Tage lang im Sommer brauchbar. Man muß es daher nach dieser Zeit wegschütten und neues ansetzen. Wo jedoch vier bis fünf Bogen Papier täglich gebadet werden, wird schon in acht Tagen so viel vom Bad verbraucht, daß man das alte Bad unbeschadet dem frischen Bade zusetzen kann, und so wird nichts weggeschüttet.

Das Rezept Nr. 2 ist für heiße Länder besser und vorteilhafter, weil es sich nicht so leicht zersetzt; auch wenn organische Stoffe aus dem Papier und namentlich das zur Gelatine bei der Bereitung zugesetzte Glyzerin ausgelaugt werden. Auch kann man hierzu, wie schon angegeben, noch 8 dg Glyzerin zufügen, um das Papier ohne Aufspannen aufs Glas verwenden zu können. Dagegen gibt es beim Kopieren im Freien zur Winterszeit den Fehler, daß die Umdruckfarbe beim Entwickeln mit dem Schwamm auch von den Schattenstellen leicht weggewischt wird. Man muß also im Winter das Kopieren nur unter einer Bogenlampe im Lokal vornehmen.

Empfindlichmachung des Papieres. Man taucht den Bogen mit der Gelatineschicht nach oben ganz unter die Lösung und dreht ihn dann wieder um und vertreibt durch Bewegung der Tasse die anhängenden Luftblasen, damit das Papier überall benetzt erscheint. Nach zwei bis fünf Minuten legt man das Papier auf eine mit Wachs oder Ceresin eingeriebene Glasplatte

Digitized by Google

(deren Behandlung später beschrieben ist), quetscht alle Lösung und Blasen mit einem Kautschuklineal weg, legt noch einige Bogen Saugpapier und darüber ein dünnes Kautschuktuch und trachtet noch durch Andrücken mit dem Lineal von der Mitte aus nach allen Seiten die überflüssige Lösung auszuquetschen. Bleibt auf einer Stelle mehr Lösung zurück, wird sie ungleich empfindlicher und gibt stärkere Kopie. Nachher läßt man das Papier auf dem senkrecht aufgestellten Glase in einem finsteren, aber gut ventilierten, trockenen Raume über die Nacht trocknen oder man nimmt es vom Glase ab und hängt es zum Trocknen auf. In diesem Falle werden die Glasplatten ohne Wachsüberzug benutzt. Alle Operationen bis hierher können bei Tageslicht vorgenommen werden, aber das Trocknen selbst muß im Dunkeln geschehen. Ist der Raum feucht und nicht ventiliert, so trocknet das Papier am Glase langsam (das frei hängende Papier trocknet schnell). Um größere Ventilation zu bewirken, öffnet man die Tür eines Ofens oder man macht eine Oeffnung in einem Kamin, oder man kann das Fenster mit undurchsichtigem Papier bekleben und auf der Innenseite unten und auf dem äußeren Fenster oben eine Oeffnung herstellen, so daß kein Licht in den Raum eindringen, aber frische Luft zirkulieren kann. Je schneller das Papier trocknet, desto leichter geht die Entwicklung der Kopieen von statten.

Das Kopieren. Nachdem man das am Glase trocknende oder das frei hängende Papier abgenommen hat, wird es in eine Lade flach liegend gelegt, damit kein Licht Zutritt hat. Bei einem mäßigen Tageslicht weiter vom Fenster (hinter einer spanischen Wand) wird das Papier nach Größe der Negative zerschnitten und in den Kopierrahmen eingelegt. Man kopiert 1 bis 2 Minuten in der Sonne, 10 bis 15 Minuten im zerstreuten Lichte oder 5 bis 10 Minuten im elektrischen Lichte. Man bedient sich zur richtigen Beurteilung der Kopieen des Photometers nach Vogel.

Das Einschwärzen der Kopieen muß mit einer solchen Farbe vorgenommen werden, welche genügend fett ist und einen zähen, schwer verwischbaren Ueberzug zurückläßt. Eine geeignete, in Terpentinöl gelöste Umdruckfarbe ist unter dem Namen: „Husniks Umdruckfarbe für photolithographische Uebertragung" zu bekommen.

Man legt die Kopie auf eine glatte Fläche, entweder auf eine Glas- oder Zinkplatte, legt den Rand der Kopie unterhalb der Platte, wodurch die Kopie festgehalten wird, und gießt nur einige Tropfen von der Umdruckfarbe auf die Bildseite der Kopie, verteilt die Farbe mit weicher Baumwolle über alle Teile des Bildes und walzt mit einer Samtwalze in der Richtung vom

Digitized by Google

Operateur die Farbe gleichmäßig auseinander. Auf diese Weise bleibt nur ein schwacher Ton von Farbe am Papier zurück, welcher eine sehr dünne Farbschicht bildet und dadurch die Entwicklung eines sehr scharfen und feinen Bildes gestattet, welches bei der vorzüglichen Güte des Präparats dennoch hinreichend Fett enthält, um sowohl auf Stein, als auch auf Metall umgedruckt werden zu können. Man wartet 5 bis 10 Minuten lang, bevor man die eingeschwärzte Kopie in eine Zinktasse mit kaltem Wasser eintaucht, um das Terpentinöl verdampfen zu lassen. Waren die eingeschwärzten Kopieen 10 bis 20 Minuten lang im Wasser (wobei man sie teilweise bewegen oder umlegen muß, um Blasen zu vertreiben), so kann man zur Entwicklung schreiten. Man kann selbe aber auch darin viel länger belassen.

Die Entwicklung der mit fetter Farbe eingewalzten Kopie kann auf zweierlei Art vorgenommen werden. 1. Wenn es sich darum handelt, noch am selben Tage oder höchstens in zwei Tagen die Kopieen auf Zink zu übertragen, wird die Entwicklung nur mit einem sehr feinen, weichen Schwämmchen vorgenommen, indem man die erweichten Kopieen auf eine Glasplatte legt und unter leichtem Druck kreisförmige Bewegungen ausführt, bis alle Farbe aus den Lichtern entfernt worden ist. Es bleibt nur an den scharzen Punkten und Linien die Farbe haften. Sind alle Kopieen entwickelt, wird das Waschwasser abgegossen und gewechselt, wobei jede Kopie abermals mit dem Schwämmchen übergangen wird, um allen Schmutz zu entfernen. Nachher wird jedes Bild unter einem Wasserhahn abgespült und auf einen Bogen guten Fließpapiers gelegt. Ueber die so nebeneinander gelegten Kopieen werden zwei andere Bogen Fließpapier angelegt und mit den Händen sanft angedrückt, um alles Wasser aufsaugen zu lassen. Bei sehr heißer Jahreszeit und in heißen Ländern, wo das Wasser warm ist, tut man gut, dem letzten Waschwasser in der Zinktasse auf einen Liter 8 dg fein pulverisierten Alaun zuzusetzen, damit sich die Gelatine härtet und nicht so stark am Zink kleben bleibt, und somit die umgedruckten Kopieen leicht abgenommen werden können. Die Kopieen werden dann auf einen horizontalen Strick mit Nadeln zum Trocknen aufgehängt.

Zum Einreiben der Glasplatten wird eine Salbe von Wachs oder Ceresin und Terpentinöl verwendet.

Digitized by Google

Die neuen Leitzschen Mikro-Summare.

Von E. Arbeit, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Optischen Werkstätte E. Leitz in Wetzlar.

Eine lange Reihe von Jahren ist bereits verflossen, seit die Optische Werkstätte von E. Leitz in Wetzlar eine eigens für die Zwecke der Mikrophotographie berechnete Objektivkonstruktion der Oeffentlichkeit übergab, ohne vielleicht damals selbst ganz zu übersehen, zu welcher Verbreitung, ja Unentbehrlichkeit diese neu eingeführte Objektivart in absehbarer Zeit zu gelangen berufen war.

Der Umstand, welcher ehemals die Konstruktion solcher mikrophotographischer Objektive als erwünscht erscheinen ließ, war die sich verhältnismäßig oft ergebende Notwendigkeit, größere, sogen. „Uebersichts“-Präparate photographieren zu sollen. Die mit schwächeren Mikroskop-Systemen von solchen Präparaten großer Ausdehnung gewonnenen Bilder konnten naturgemäß wegen der den Mikroskopobjektiven mangelnden Korrektion für weiter von der Achse entfernte Objektpunkte eine befriedigende Randschärfe nicht aufweisen. Diesem Uebelstande, der mit dem Wachsen der diesbezüglichen Ansprüche mehr und mehr empfunden wurde, sollten die mikrophotographischen Objektive abhelfen, ohne dabei hinter Mikroskop-Systemen in Bezug auf Auflösungsvermögen und Güte der Farbenkorrektion zurückzubleiben.

Nachdem die ersten Leitzschen mikrophotographischen Objektive diese Aufgabe eine lange Reihe von Jahren hindurch in allgemein befriedigender Weise erfüllt hatten, nötigte schließlich doch die weitere Aufnahme und Verbesserung, welche diese Objektivart allmählich von anderer Seite gefunden hatte, auf die Schaffung einer neuen verbesserten Konstruktion bedacht zu sein.

Für die Erfüllung dieser mir gestellten Aufgabe schien mir eine von mir gefundene Objektivkonstruktion (D. R.-P. Nr. 135742) die günstigsten Vorbedingungen zu enthalten. Ueber die Merkmale dieses Typus habe ich bereits in Bd. 18 dieses „Jahrbuches“, S. 37 u. ff., einiges mitzuteilen Gelegenheit gehabt.

Die neuen Leitzschen mikrophotographischen Objektive erscheinen im Handel unter der Bezeichnung „Mikro-Summare“; ihre wirksame Oeffnung entspricht dem 4,5. Teil der Brennweite.

Die Mikro-Summare, eine Erweiterung des dem D. R.-P. Nr. 135742 zu Grunde liegenden Konstruktionsgedankens, gehören in die Klasse der symmetrischen Objektive. Jede Hälfte besteht aus einer verkitteten Linse und einem frei stehenden Meniskus. Die Konstruktion wurde aus der Hauptform des Patentes

Digitized by Google

Nr. 135742 durch einfache Linsenvertauschung abgeleitet, indem die dort der Blende am nächsten stehenden Menisken bei den Mikro-Summaren nach außen gerückt sind. Die Eigentümlichkeit beider Konstruktionen ist die Verwendung von nur zwei verschiedenen Glassorten.

Wenn innerhalb des Schutzbereiches des Patentes Nr. 135 742 auch noch eine anders gestaltete Konstruktion liegt und ebenso leicht aus dieser in durchaus analoger Weise durch Linsen-



Fig. 18.



Fig. 19.

vertauschung eine weitere Möglichkeit hergeleitet werden könnte, die gleichfalls die oben genannte Eigentümlichkeit hat, nämlich bei Verwendung von nur zwei Glassorten die Hebung aller die Bildqualität beeinflussenden Fehler zu gestatten, so haben sich in der Praxis von allen innerhalb des Konstruktionsprinzipes gelegenen Möglichkeiten besonders jene bewährt, in denen die Sammel-Linsenelemente in der Mehrzahl sind. In diesen Formen sind wiederum die Glasarten beabsichtigt derart gewählt, daß für die positiven Linsen solche Gläser zur Verwendung kommen, welche ein im Verhältnis zu ihrer sehr hohen Brechung nur ganz geringes Farbenzerstreuungsvermögen besitzen. Diese Eigenschaft setzt die chromatische Differenz der sphärischen Aberration auf einen minimalen Restbetrag herab, und gerade dieser Umstand ließ zusammen mit der vorzüglichen Farbenreinheit und der durch die Kleinheit der sphärischen Zonen bedingten brillanten Mittelschärfe diesen Objektivtypus als ganz besonders geeignet erscheinen.



Fig. 20.

Die neuen Leitzschen Mikro-Summare verbinden mit den bereits genannten Vorzügen eine für ihre hohe Lichtstärke außergewöhnlich vorzügliche anastigmatische Bildfeldebnung und

Digitized by Google

liefern somit von größten Präparaten absolut randscharfe Bilder. Die einzige, in dem System vorhandene Kittfläche ist für das Zustandekommen dieses Korrektionszustandes von hoher Bedeutung; während schräge Strahlen geringerer Neigung an dieser Stelle fast gar keine Ablenkung erfahren, ist der Einfluß derselben Fläche auf stärker geneigte Strahlen ein ganz unverhältnismäßig hoher, so daß von dem Vorhandensein dieser Fläche geradezu die Möglichkeit astigmatischer Korrektion für große Bildwinkel abhängt.

Es bedarf natürlich kaum der Erwähnung, daß zur Abbildung eines Präparates bestimmter Dimensionen nicht jede beliebige Brennweite geeignet ist, ganz abgesehen davon, daß schon die Erzielung eines gewissen, gerade gewünschten Abbildungsverhältnisses die Verwendung einer innerhalb bestimmter Grenzen gelegenen Brennweite vorschreibt. Um in dieser Beziehung allen praktisch in Frage kommenden Verhältnissen Rechnung zu tragen, werden die Mikro-Summare in den Brennweiten 24, 35, 42, 64, 80, 100 und 120 mm hergestellt.

Wenn auch gerade bei den kürzeren Brennweiten (ihrer Bestimmung entsprechend) an die Größe des nutzbaren Bildwinkels zu hohe Anforderungen nicht gestellt werden, so gewinnt dieser Faktor doch sehr an Bedeutung bei Erörterung der Frage, inwieweit die größeren Brennweiten, die eventuell schon zum Gebrauch an der Handkamera geeignet wären, den an ein modernes Objektiv in Bezug auf die Größe des nutzbaren Bildwinkels zu stellenden Bedingungen entsprechen. Ich will sogleich bemerken, daß es bei dieser lichtstarken Konstruktion gelungen ist, den nutzbaren Bildwinkel auf die außergewöhnliche (d. h. außergewöhnlich nur bei Objektiven von dem Oeffnungsverhältnis F : 4,5) Höhe von über 80 Grad zu bringen, und dieser Umstand ließ auch die Anfertigung von Objektiven dieser Konstruktion in einer für den Gebrauch an der Handkamera geeigneten Form als wünschenswert erscheinen.

Die Maßnahme, in der Fabrikation dieser Objektive über die einmal vorgesehenen Grenzen nicht hinauszugehen und sich für makrophotographische Zwecke mit der Herstellnng der Brennweiten 100 und 120 mm zu begnügen (entsprechend den üblichen Handkamera-Formaten 6 × 9 und 9 × 12 cm), erklärt sich aus der Erwägung, daß einerseits Objektive größerer Brennweiten in einer so hohen Lichtstärke ihres hohen Volumens wegen weniger begehrt sind, daß anderseits aber auch in den (einem anderen Typus angehörenden) Leitzschen Summaren F : 5, Serie II, welche auch in größeren Brennweiten ausgeführt werden, bereits ein genügend lichtstarker und zur Vervollständigung der Mikro-Summare (Serie I) geeigneter Ersatz vorhanden war.

Wenn sich die Leitzsche Werkstätte dazu entschloß, die Zahl der bereits im Handel befindlichen Konstruktionen der Oeffnung F : 4,5 noch um ihr Summar Serie I zu vermehren, so geschah es nur in Würdigung der Leistungen dieser Objektivkonstruktion, die ja im Grunde für einen anderen Zweck bestimmt war und wohl auch besonders in dieser Bestimmung — Mikrophotographie — dazu berufen erscheint, sich bald weiteste Verbreitung und Anerkennung zu sichern.

Neuer mikrophotographischer Universalapparat.

Mitteilung aus der Optischen Werkstätte E. Leitz in Wetzlar.

Das Bestreben, den flüchtigen Eindruck, den das menschliche Auge im Mikroskop von dem Präparat erhält, auf der photographischen Platte dauernd zu fixieren, macht einen eigens für diesen Zweck eingerichteten Apparat dem Mikroskopiker unentbehrlich. Zwar gibt es noch heute eine große Zahl von Praktikern, welche sich, um Eindrücke im Bilde festzuhalten, ausschließlich der alten Zeichenmethode bedienen, und so könnte es auf den ersten Blick erscheinen, als sei die Hand eines geübten Zeichners im stande, die bereits mehrfach im Handel erhältlichen, zum Teil recht teueren mikrophotographischen Apparate genügend zu ersetzen. Denkt man indessen an jene Fälle, wo es gilt, äußerst feine Strukturen wiederzugeben oder Bilder von solchen Präparaten zu erhalten, welche sich sehr schnell verändern, so wird man, abgesehen von der großen Zeitersparnis, welche die photographische Aufnahme vor der Handzeichnung voraus hat, der ersteren Methode unbedingt den Vorzug geben müssen. Hierzu kommt noch die sichere Empfindlichkeit der photographischen Platte auf schwächste Lichteindrücke, die auf die Netzhaut überhaupt gar nicht mehr einzuwirken vermögen, vor allen Dingen aber noch die strenge Objektivität der photographischen Aufzeichnung.

Es könnte noch manches andere Moment angeführt werden, das diesen oder jenen Mikroskopiker veranlaßt hat, die Mikrophotographie der Handzeichnung vorzuziehen; und so hat sich das Gebiet, welches der mikrophotographische Apparat in der Wissenschaft einnimmt, allmählich beträchtlich erweitert.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Mikrophotographie einen großen Teil ihrer jetzigen Verbreitung dem erfolgreichen Einzuge verdankt, den die Projektionskunst besonders in neuerer Zeit in die Hörsäle und wissenschaftlichen Institute gehalten hat. Wer sich in die Lage versetzt sieht, mikroskopische Präparate

Digitized by Google

bei starken Vergrößerungen direkt projizieren zu sollen, wird sich stets, selbst bei Verwendung stärkster Lichtquellen, über Mangel an Helligkeit zu beklagen haben und nicht zu selten seine Versuche, immer noch mehr Licht auf das Präparat konzentrieren zu wollen, mit dem gänzlichen Verbrennen und Zerfließen eines vielleicht sehr wertvollen Präparates büßen; aus dieser Verlegenheit hilft die Mikrophotographie. Verhältnismäßig leicht ist selbst in stärkster Vergrößerung ein Mikrophotogramm, bezw. ein Diapositiv angefertigt, das nun die Projektion in durchaus befriedigender Weise gestattet, und so ist die Mikrophotographie eine nicht zu unterschätzende Gehilfin der Projektionskunst geworden.

Wenn trotzdem die Mikrophotographie nicht noch allgemeinere Verbreitung gefunden hat, so liegen die Gründe dafür einesteils darin, daß leider noch immer ein großer Teil der in Frage kommenden Kreise vor den einfachen, bei der Photographie notwendigen Manipulationen (dem Behandeln der Platten bis zur Erzielung des gewünschten Bildes) zurückschreckt, andernteils in der vielleicht schon von so manchem Interessenten als zu schwierig und zeitraubend empfundenen Herrichtung des Apparates, der Erzielung einer gleichmäßigen Beleuchtung des Präparates, der richtigen Einstellung, kurz, der Beachtung aller jener Umstände, welche immerhin einige kleine Kenntnisse der photographischen Optik und Praxis zu bedingen scheinen. Für eine Reihe der hier genannten Umstände, die bisher noch manchen von der Mikrophotographie fernhielten, scheint durch die Vollkommenheit der photographischen Erzeugnisse, durch genaue Beschreibung der notwendigen Handgriffe, richtige Belichtungsvorschriften, sowie Tabellen für Einstellung und Vergrößerung, die von allen einschlägigen Firmen zur Verfügung gestellt werden, genügend Abhilfe geschaffen zu sein.

Es kann schließlich auch nicht unerwähnt bleiben, daß durch das sehr berechtigte Bestreben, die Apparate möglichst vielen Zwecken der Mikrophotographie anzupassen, manche komplizierte Konstruktionen entstanden sind, die durch die Unbequemlichkeit ihrer Handhabung die Ausübung der Mikrophotographie erschweren, wenn nicht gänzlich verleiden. Daneben tut noch der meist beträchtlich hohe Kostenpunkt ein Weiteres, die Anschaffung eines Apparates zu erschweren.

Diese Tatsachen gaben uns die Anregung, einen Apparat zu bauen, der bei möglichst universaler Verwendbarkeit sich vor allem durch einfache Konstruktion auszeichnet.

Die Anwendungsmöglichkeiten unseres mikrophotographischen Apparates — Aufnahmen bei horizontaler und vertikaler Kamerastellung — sind aus den beistehenden Figuren ersichtlich.

Die Hauptteile des Apparates sind das Untergestell mit darauf verschiebbar angeordneter Fußplatte und optischer Bank, sowie der an einer vertikalen Säule durch eine Schiebhülse gehaltene, zum Auf- und Abwärtsbewegen vorgesehene Kamerateil. Die Kamera selbst ist mittels eines eisernen Gabelstückes auf zwei in den Figuren erkennbaren, parallelen Rohren montiert, welche von einem starken, drehbaren, an einem Ansatzstück der Schiebhülse sitzenden Konus getragen werden. Mit einer großen Hebelschraube, die sich am Konus befindet, kann die Kamera in den verschiedensten Neigungen festgehalten werden; die genau horizontale, bezw. vertikale Stellung ist durch Anschlagkanten festgelegt. Verstellung des Kamera-Auszuges erfolgt durch Verschieben der Hohlschiene, welche auf einem der beiden die Kamera tragenden Rohre gleitet und den Kamerahals trägt. Je nachdem ein kürzerer oder längerer Auszug gebraucht wird, ist der Träger des Kamerahalses am geeigneten Ende der Hohlschiene zu befestigen.

Fig. 21 zeigt den Apparat in vertikaler Stellung; da in diesem Falle nur ein kürzerer Kamera-Auszug erforderlich ist, ist der Kamerahals am oberen Ende der Hohlschiene befestigt. Die übrige Anordnung ist aus der Figur genügend ersichtlich.

Um die Kamera in horizontaler Lage — mit langem Auszug — zu benutzen, wird die Fußplatte mit der optischen Bank auf die andere (in der Figur „linke") Seite des Untergestells geschoben, die Kamera an der Tragsäule gesenkt und nach Lösung der Hebelschraube um 90 Grad bis zur Anschlagkante abwärts gedreht. Diese Stellung ist aus Fig. 22 ersichtlich. Da hier ein langer Kamera-Auszug erforderlich ist, ist der Kamerahals am äußersten Ende der Hohlschiene befestigt. Zu erwähnen wäre in dieser Anordnung noch die gleichfalls aus der Figur ersichtliche Vorrichtung für Fern-Feinstellung.

Fig. 23 zeigt unseren Apparat in einer für die Photographie größerer Präparate anzuwendenden Aufstellung und Anordnung. Zur Aufnahme solcher Präparate dient der an die Fußplatte angeschraubte, vertikale Aufsatztisch.

Bei Verwendung kurzbrennweitiger Objektive ist dieser Aufsatztisch an die der Kamera zunächst liegende Seite der Fußplatte anzuschrauben; Fig. 23 zeigt die Fußplatte in der entgegengesetzten, für die Verwendung längerer Brennweiten geeigneten Stellung.

Eine schließlich noch der Beachtung zu empfehlende Anwendungsmöglichkeit unseres mikrophotographischen Apparates liegt in der Verschiebbarkeit der Fußplatte, bezw. des auf die Fußplatte anschraubbaren, vertikalen Aufsatztisches. Diese Einrichtung gestattet, dem Präparat, bezw. aufzunehmenden Gegen-

Digitized by Google

stand eine zum feststehenden Objektiv veränderte Lage zu geben und somit zwei Bilder zu gewinnen, die den Gegenstand von zwei verschiedenen Standpunkten betrachtet wiedergeben. Es wird nun möglich sein, zwei solcher Bilder zu einer stereo-

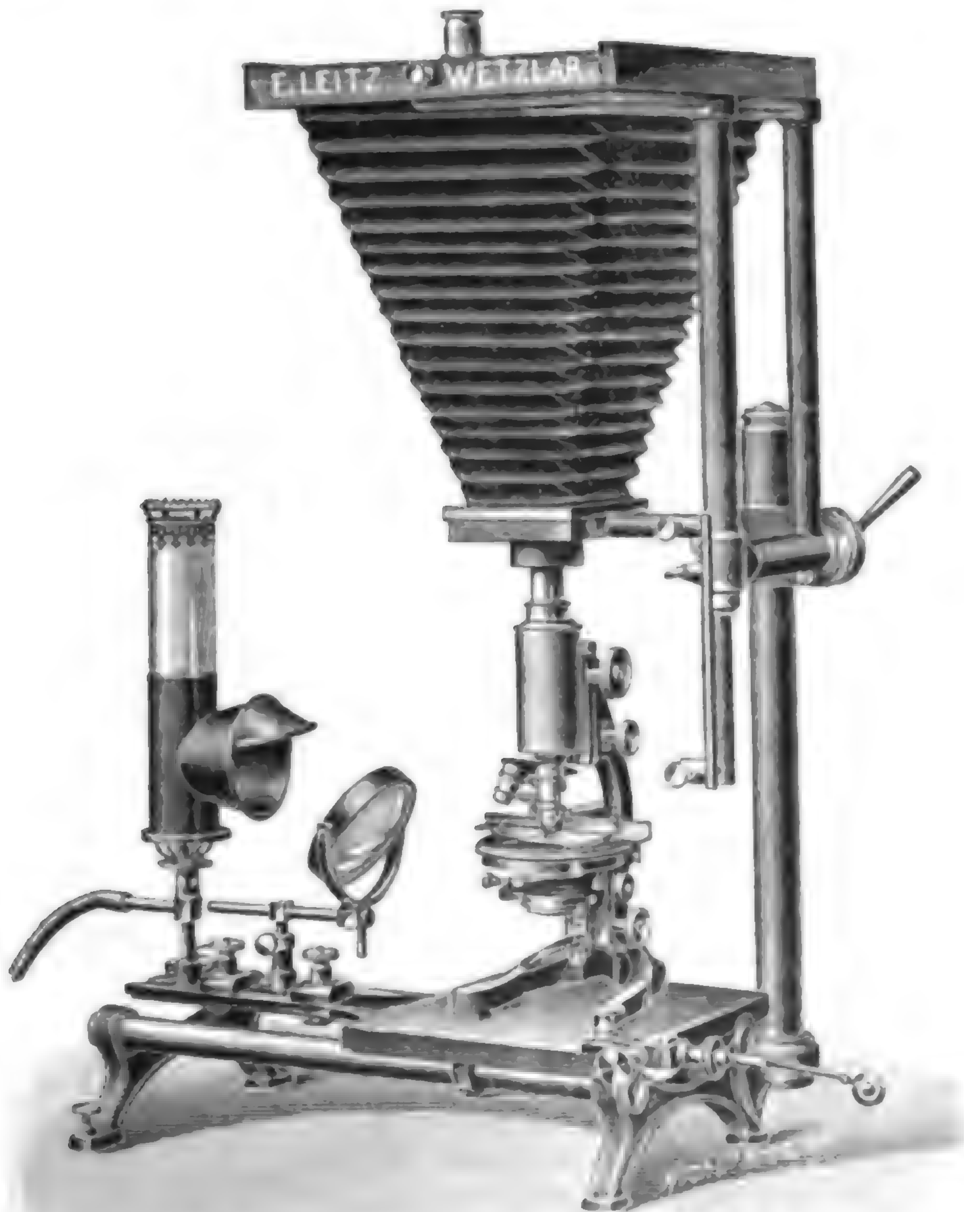


Fig. 21.

skopischen Gesamtwirkung zu vereinen, wenn man für den Grad der Verschiebung des Objektes zur zweiten Aufnahme ein bestimmtes Maß wählt, und zwar ist das Objekt so weit seitlich zu rücken, daß die Mitten der beiden nacheinander auf der Mattscheibe erhaltenen Bilder um etwa den Augenabstand, d. h. 64 bis 70 mm, voneinander entfernt sind. Man macht solche

Digitized by Google



Fig. 22.

Aufnahmen am einfachsten, indem man die genaue Mitte des Objektes mit dem Visierkreuz der Mattscheibe zusammenfallend scharf einstellt und bei vertikaler Kamerastellung für die erste

Digitized by Google



Fig. 23.

Aufnahme die Fußplatte so weit nach links schiebt, bis der Bildpunkt der Objektmitte auf der Mattscheibe etwa 32 bis 35 mm seitwärts vom Visierkreuz gewandert ist, während für die zweite Aufnahme durch Verschieben der Fußplatte nach der entgegengesetzten Seite genau ebenso verfahren wird.

Digitized by Google

Zu stereoskopischen Aufnahmen mit durchfallendem Lichte kommt der vertikale Aufsatztisch zur Anwendung. Der Fuß desselben ist hierzu mit einem Schlitz versehen, welcher nach Lösen der Klemmschraube die seitlichen Verschiebungen gestattet. Die Verschiebung wird ebenfalls nach den Marken an der Visierscheibe vorgenommen. In diesem Falle muß auch die Beleuchtung jedesmal mit eingerichtet werden, weshalb Lichtquelle und Beleuchtungslinse durch Drehen seitlich verstellbar sind.

Einen erheblichen Vorteil bietet unsere Stereoskopkassette, weil man mit ihr beide Aufnahmen auf einer Platte machen kann und somit ein gleichmäßiges Entwickeln und Kopieren erzielt. Dieselbe ist für Platten 13 × 18 eingerichtet und hat zwei Jalousieschieber, welche wechselseitig aufgezogen werden, so daß jedesmal nur eine Hälfte der Platte belichtet wird.

Die Beobachtung der Bilder geschieht mit einem einfachen Handstereoskop. Für die Photographie von Präparaten sehr großer Ausdehnung, sowie für die hier eben besprochene Herstellung von stereoskopischen Aufnahmen bedient man sich an Stelle von schwächeren Mikroskop-Systemen besser der eigens für solche Zwecke konstruierten mikrophotographischen Objektive. Unter der Bezeichnung „Mikro-Summare" bringen wir seit kurzer Zeit einen neuen, aus Berechnungen unseres Mitarbeiters, Herrn E. Arbeit, Wetzlar, hervorgegangenen Typus auf den Markt, der den weitest gesteigerten Ansprüchen des Mikrophotographen in jeder Weise gerecht wird. Eine nähere Besprechung der Objektivkonstruktion liegt außerhalb des Rahmens dieser Abhandlung, es sei hier nur bemerkt, daß unsere Mikro-Summare sich durch eine für ihre hohe Oeffnung (F : 4,5) außerordentlich weitgehende anastigmatische Bildfeldebnung auszeichnen.

Zum Schluß sei noch auf die Verwendung unseres mikrophotographischen Universal-Apparates als gewöhnliche Stativkamera zu mikrophotographischen Aufnahmen im Atelier hingewiesen. Zu diesem Zwecke kann die Kamera bis an das obere Ende der Tragsäule gehoben werden, während an die Stelle der Mikro-Summare dann ein anderes langbrennweitiges Objektiv tritt; der Kamerateil befindet sich für diesen Zweck natürlich in horizontaler Lage wie in Fig. 23.

Dem Umstand, daß es uns gelungen ist, unseren neuen mikrophotographischen Apparat so zweckmäßig zu gestalten, wie er gegenwärtig vorliegt, verdanken wir zu einem großen Teile zahlreichen Anregungen und Fingerzeigen von Autoritäten auf diesem Gebiete, so daß der neue Apparat allgemeiner Anerkennung wohl würdig sein dürfte.

Digitized by Google

Der Leitzsche Universal-Projektionsapparat.

(Mitteilung aus der Optischen Werkstätte E. Leitz in Wetzlar.)

Die Umstände, welche der Projektionskunst im Laufe der Jahre mehr und mehr Anhänger zugeführt haben, sind vornehmlich in der Vervollkommnung der optischen Hilfsmittel, der bilderzeugenden Linsensysteme und noch mehr in der Verbesserung der verfügbaren Lichtquellen zu erblicken, jedoch unstreitig wird ein großer Anteil an der Aufnahme, welche die Projektionskunst inzwischen auf allen Gebieten gefunden hat, auch besonders der in den letzten Jahrzehnten zu hoher Vollendung gebrachten Photographie, speziell der Mikrophotographie, zuzuschreiben sein, und hier wieder der Vorzüglichkeit der modernen photographischen Objektive, welche selbst ausgedehnte Objekte in einer über die ganze Bildfläche hin durchaus gleichmäßigen Strichschärfe wiedergeben und somit Projektionen in fast jedem noch so starken Vergrößerungsverhältnisse gestatten, ohne irgend welche Unschärfen hervortreten zu lassen.

Diese Erfolge und Fortschritte der Photographie könnten zusammen mit der Möglichkeit, sich allenthalben leicht die zu Projektionszwecken geeigneten Glasbilder beschaffen zu können, auf den ersten Blick die Diapositivprojektion als die wertvollste, meistbegehrte erscheinen lassen, in Wahrheit jedoch erfordert gerade diese Projektionsart immer die längstdauernden Vorbereitungen und hat dabei noch den Nachteil, daß die so projizierten Bilder den in sehr häufigen Fällen dringend erwünschten körperlichen Eindruck naturgemäß vermissen lassen. Dazu kommt, daß sich der Vortragende oft in der Lage sieht, einen Gegenstand, ein Präparat, das er gerade zur Hand hat, von welchem indessen im Augenblick ein Glasbild nicht zur Verfügung steht, durch Projektion demonstrieren zu sollen; der nur für Diapositivprojektionen eingerichtete Apparat versagt hier und läßt recht deutlich die Notwendigkeit, bezw. die Vorteile einer Universalkonstruktion erkennen, welche in keiner Situation im Stiche läßt.

Die Bemühungen um solche Universalapparate, die neben der einfachen diaskopischen auch für episkopische Projektionen eingerichtet sind, sind fast ebenso alt, wie die Projektionskunst selbst. Die ersten diesbezüglichen Versuche, die vor einigen Jahrzehnten unter den Bezeichnungen „Wunderkamera“ oder auch „Megaskop“ bekannt wurden, waren nicht geeignet, sich allgemein einzubürgern und dem bestehenden Bedürfnisse nach einem für episkopische Projektion konstruierten Apparate abzuhelfen: sie blieben Versuche und mußten solche bleiben, so lange nicht die beleuchtungstechnischen Schwierig-

keiten gehoben und Lichtquellen geschaffen waren, welche den höchsten Anforderungen an die Intensität, auf die es bei episkopischen Projektionen vornehmlich ankommt, genügten. Erst die später folgende Erfindung und Einführung der sich automatisch regulierenden Bogenlampe konnte (in Verbindung mit den neueren Objektiven höchster Lichtstärke) weitere Fortschritte zeitigen, und man geht wohl nicht zu weit mit der Behauptung, daß erst die Einführung dieser fast idealen Lichtquelle neu belebend auf die Arbeiten auf dem Gebiete der Projektionskunst einwirkte. Die Kenntnis, durch günstige Stellung der Kohlen die bestmögliche Ausnutzung des Kraters und somit die größtmögliche Intensität erzielen zu können, bedeutete einen weiteren Fortschritt auf unserem Gebiete, indem dieser zusammen mit dem den automatischen Lampen eigenen Vorzuge: „Verharren des Lichtpunktes an einer Stelle bei völlig ruhigem, gleichmäßigem Brennen" zugleich auch die wichtigsten Bedingungen für das Gelingen von Mikroprojektionen darstellte.

Mit solchen Hilfsmitteln ausgerüstet, konnte man nun wohl mit größerer Aussicht auf Erfolg an die Konstruktion von Universalapparaten herantreten, das Bedürfnis nach solchen trat mehr und mehr zu Tage, denn man schätzte auf allen Gebieten den Wert des Anschauungsunterrichtes, für den der Wiener Professor Stricker als eifrigster Verbreiter dieser Lehrmethode so überzeugend mit den Worten eintrat: „Ich betrachte es als eines der wichtigsten Unterrichtsbehelfe, Auge und Ohr zugleich zu beschäftigen."

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß die Aufgabe, solche Projektionsapparate universaler Verwertbarkeit zu konstruieren, schon von einigen Werken mit ganz gutem Erfolge behandelt worden ist, was indessen die praktische Brauchbarkeit aller dieser Versuche merklich beeinträchtigt, ist der in der ganzen Anordnung begründete Lichtverlust, welcher sich besonders bei der Projektion undurchsichtiger Körper bemerkbar macht; es ist nämlich überall bisher die Anordnung eine derartige, daß das Objekt gerade bei der episkopischen Projektion, wo es sich darum handelt, opake Gegenstände gewissermaßen „selbstleuchtend" zu machen, von einem bereits durch Reflexionen geschwächten Lichte erleuchtet wird.

Diesen Hauptfehler bekannter, hinsichtlich universaler Verwertbarkeit empfohlener Projektionsapparate (nämlich: zu starken, besonders bei der episkopischen Projektion auftretenden Lichtverlust) glaubten wir auf einfachste Weise unschädlich machen zu können, wenn es gelang, den Apparat so einzurichten, daß die Beleuchtung des zu projizierenden Gegenstandes stets durch direktes, unreflektiertes Licht erfolgt. Die angestellten

Digitized by Google

Vorversuche bestätigten durchaus die Erwartung, so daß nunmehr mit dem Bau eines Projektionsapparates nach dieser Grundidee begonnen werden konnte.

Es war vorauszusehen, daß sich der Verwirklichung dieses Prinzipes manche konstruktive Schwierigkeit entgegenstellen würde, wenn man bedenkt, daß auf die Möglichkeit eines augenblicklichen, leichten Uebergehens von einer Projektionsart zu einer anderen nicht verzichtet werden sollte und man sich die Objekte bald als mikroskopische Präparate, bald als Illustrationen, als undurchsichtige Gegenstände beträchtlicher Dimensionen, als transparente Glasbilder oder gar als Gliedmaßen, bezw. Körperteile des lebenden Menschen denkt.

Bevor auf die einfache Art näher eingegangen wird, mit welcher unser neue Universal-Projektionsapparat alle vorher aufgezählten Aufgaben löst, unter Wahrung des Prinzipes „Beleuchtung des Objektes mit direktem, unreflektiertem Licht", sei hier gleich vorweg genommen, daß der Schwerpunkt unserer Verbesserung in einer leicht und sicher funktionierenden Einrichtung liegt, mittels welcher die Lichtquelle aus der optischen Achse des Apparates gedreht werden kann, und zwar handelt es sich um eine horizontale Drehung in seitlicher Richtung und um eine Drehung in vertikaler Ebene; die Ausführung der ersten Bewegung ermöglicht direkte Beleuchtung seitlich befindlicher Gegenstände, während bei letzterer Anordnung undurchsichtige, auf einem horizontalen Tische liegende Körper oder Illustrationen, Druck aus Büchern u. s. w. direktes Licht erhalten; der erste Fall sieht also die Projektion von Körpern in ihrer seitlichen Ansicht vor, im anderen Falle erscheinen die Körper von oben betrachtet.

Bevor die Anordnung der einzelnen Apparatteile und die verschiedenen Handgriffe besprochen werden, welche beim Uebergang von einer bestimmten Projektionsart zu irgend einer anderen auszuführen sind, erscheinen zunächst einige Worte über die Hauptteile des Apparates angebracht.

Die Hauptteile des Apparates, Lichtquelle und optische Bank, sind von einem Gestell umgeben, über welches ein Dunkeltuch gebreitet ist, um das Eindringen von störendem Licht in den Projektionsraum zu verhindern. Als Lichtquelle dient eine sich automatisch regulierende Bogenlampe von 30 Amp. Stromstärke, welche in ein mit Asbest ausgelegtes Gehäuse eingebaut ist. Das an der Vorderseite des Gehäuses montierte Kondensorsystem hat einen Durchmesser von 21 cm, es besteht aus drei Sammellinsen, von denen zwei durch seitliche Griffe gegen die dritte verschoben werden können, um den Lichtkegel nach Bedarf regulieren zu können. Vor dem Kondensator sitzt auf

Digitized by Google

einem seitlichen Arme drehbar montiert ein Kühlgefäß, welches auch gleichzeitig den Rahmen für Diapositive trägt. Auf der optischen Bank befindet sich ein Halter, der mit zwei rechtwinklig zueinander stehenden, drehbaren Armen versehen ist. Der eine Arm trägt das Objektiv von 400 mm Brennweite für episkopische Projektionen, der andere Arm ist zur Aufnahme von Objektiven für diaskopische, bezw. des Beleuchtungsapparates für mikroskopische Projektionen bestimmt. Auf der optischen Bank befindet sich ferner, mittels eines Gelenkes zur Seite geschlagen, der Tisch für mikroskopische Präparate, sowie davor in gleicher Stellung der die mikroskopischen Systeme tragende Tubusständer.

In dieser so kurz beschriebenen Stellung wird der Apparat durch Fig. 24 veranschaulicht und ist so gebrauchsfertig für diaskopische Projektion. Zur Komplettierung dieser Ausrüstung gehört ein Wechselrahmen zur Aufnahme der Diapositive, sowie Einsätze zu den verschiedenen Plattengrößen, die dem Apparat beigegeben sind.

Beim Uebergang von dieser einfachsten zur mikroskopischen Projektion sind nur einige kleine Handgriffe auszuführen: das Objektiv wird durch den mikroskopischen Beleuchtungsapparat ersetzt, die in Fig. 24 auf der optischen Bank nach unten geklappten Teile, Präparattisch und Tubus mit den am Revolver sitzenden Objektiven, aufgerichtet, d. h. in die optische Achse eingeschaltet, und die Vorrichtung für die mikroskopische Projektion ist fertig.

Zur Projektion werden die Leitzschen Mikroskopobjektive bis Nr. 6, sowohl mit, als auch ohne Projektionsokulare verwendet.

Man sieht in Fig. 25, welche den Apparat fertig für mikroskopische Projektion darstellt, die drei Projektionsokulare auf einer Revolvervorrichtung zusammengefaßt derartig, daß die drei Augenlinsen mit einer einzigen Kollektivlinse verwendet werden, wodurch ein besonders bequemer Wechsel der Okularvergrößerung ermöglicht wird.

Für die Projektion größerer Präparate bei schwacher Vergrößerung kommen noch besonders unsere neuen Mikrosummare von 24, 35, 42 und 64 mm Brennweite in Betracht, die mit dem Vorzuge einer sehr hohen Lichtstärke ausgezeichnete anastigmatische Bildfeldebnung weiter Ausdehnung verbinden. Ueber diese Objektivkonstruktion selbst ist an anderer Stelle dieses „Jahrbuches“ ausführlicher und besonders berichtet worden.

Wendet man sich einer kurzen Betrachtung der Einrichtung für episkopische Projektion zu, so sind zunächst an Apparatteilen noch die beiden Tische zu erwähnen, die, verstellbar eingerichtet, zur Aufnahme der Objekte dienen. Als Kernpunkt

Digitized by Google

der für episkopische Projektion getroffenen Einrichtung ist bereits vorher die drehbare Anordnung der Lichtquelle gekennzeichnet

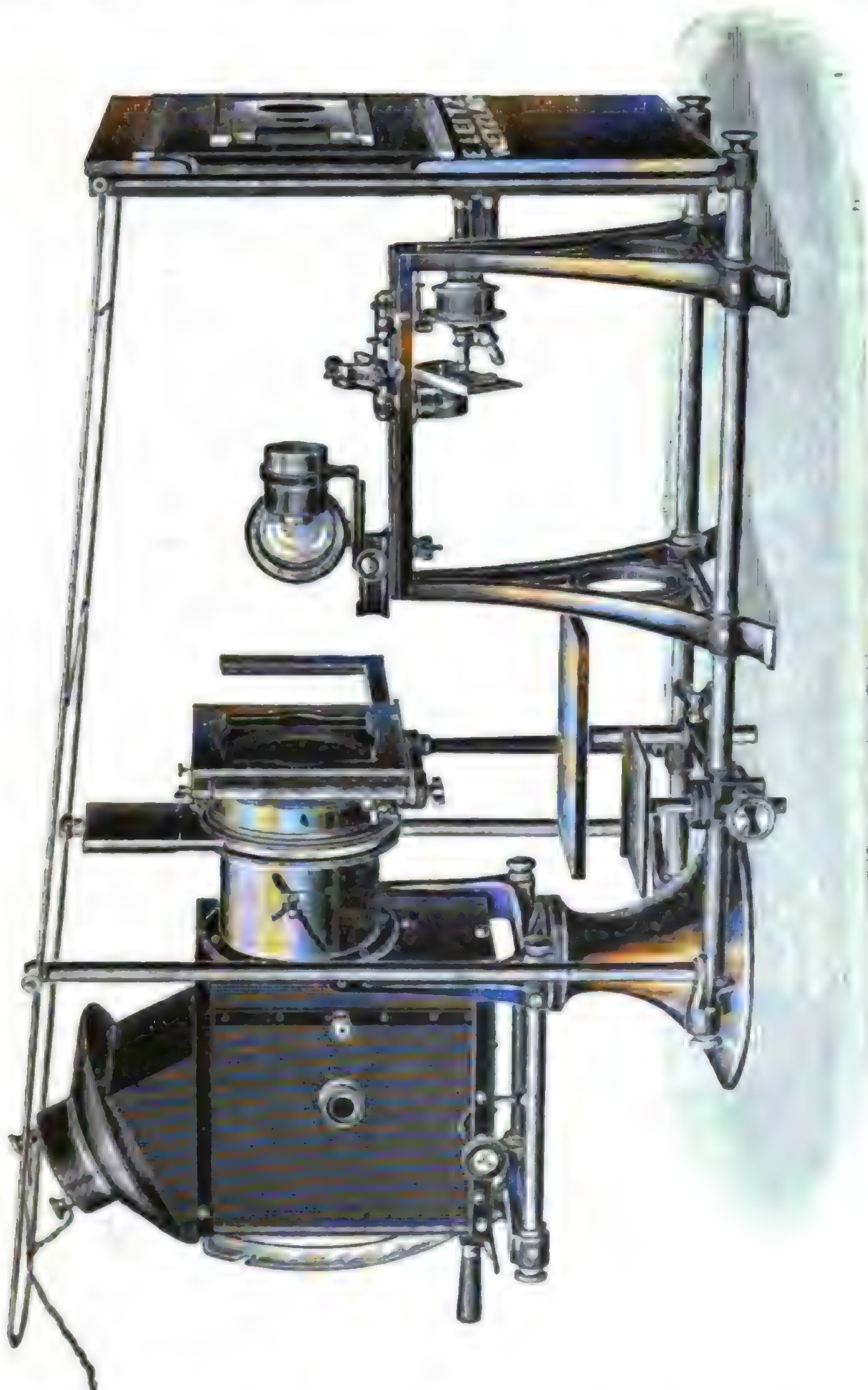


Fig. 24.

worden; die Stellung, bezw. Anordnung der einzelnen Apparatteile für episkopische Projektion, zunächst mit Beleuchtung von oben, veranschaulicht Fig. 26.

Digitized by Google

Um den Apparat für diese Projektionsart einzurichten, bedarf es der Ausführung folgender Handgriffe: Der auf einem

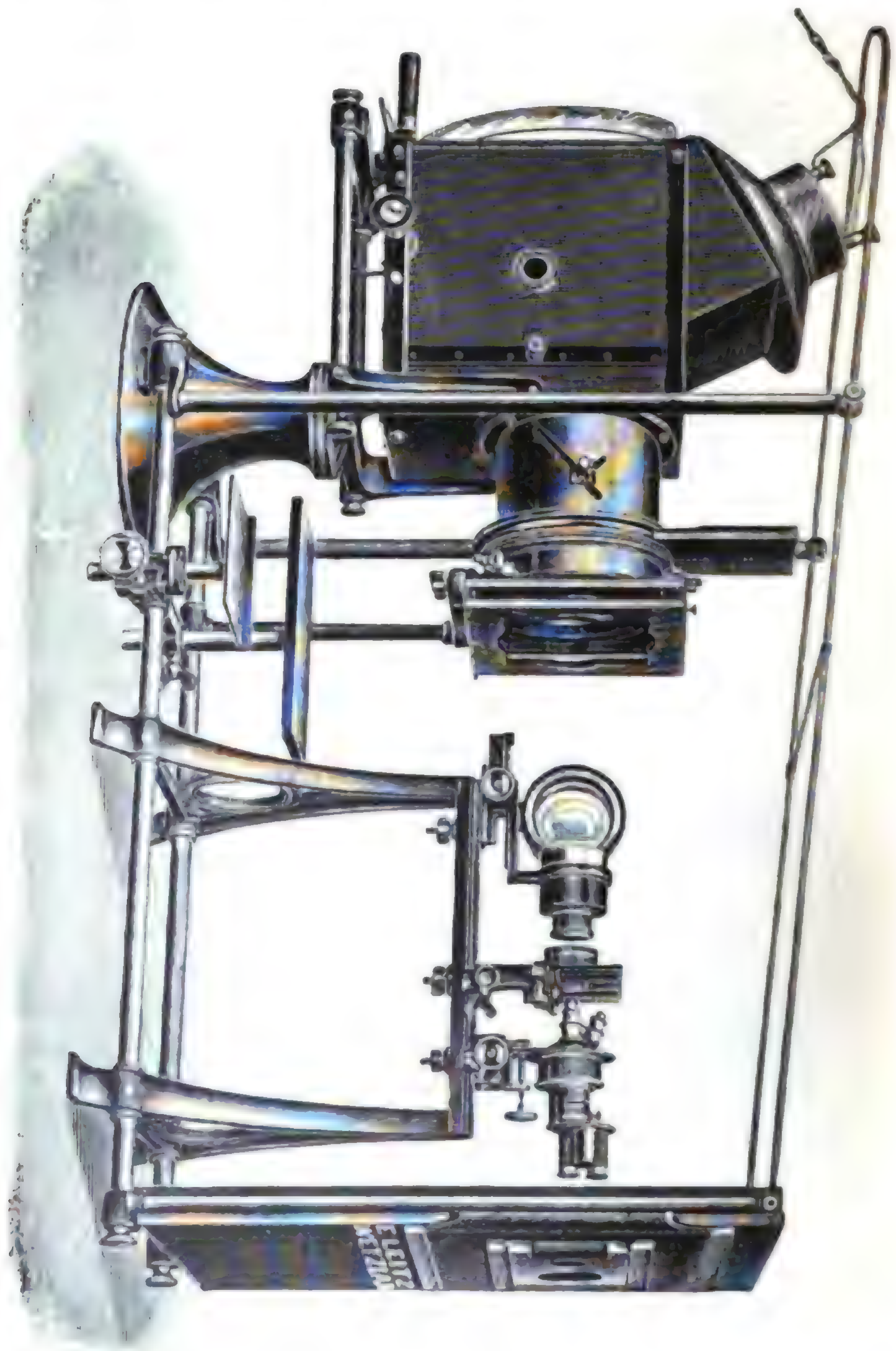


Fig. 25.

Arm drehbar montierte Kühler mit daran befindlichem Diapositivrahmen wird nach der Seite geschlagen, so daß der Kondensor frei wird und die Lampe an dem an der Hinterwand ange-

Digitized by Google

brachten Hebel so gehoben werden kann, daß Kondensor und der an ihm angebrachte Spiegel gegen den Objekttisch um

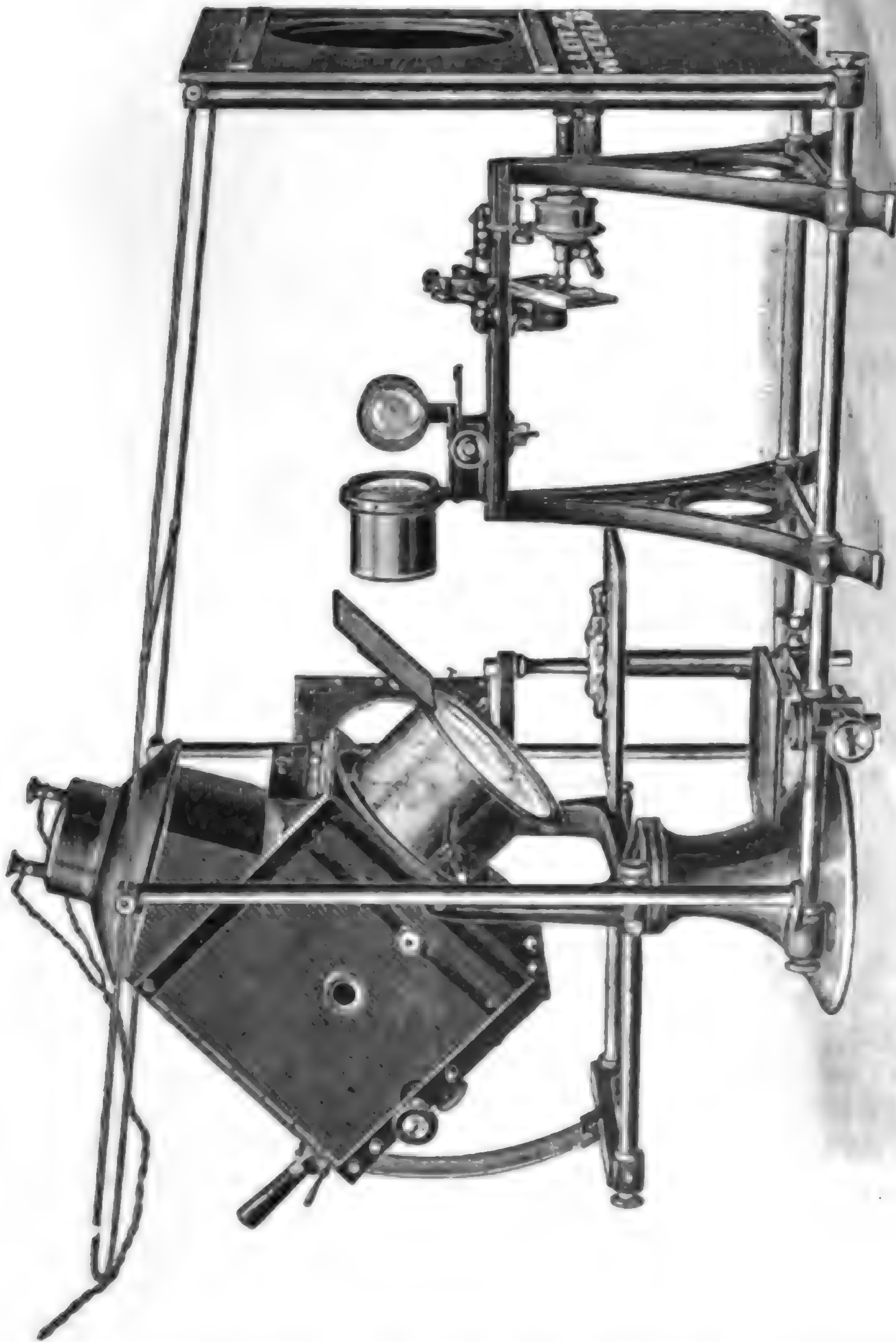


Fig. 26.

45 Grad geneigt sind. Das Bild des durch den Kondensor direkt beleuchteten Objektes wird nun von dem Spiegel aufgenommen.

Digitized by Google

Es ist jetzt nur noch nötig, auf der optischen Bank den Präparattisch und den Tubus mit den Mikroskopobjektiven aus der optischen Achse umzulegen in die schon aus Fig. 24 ersichtliche Stellung, sowie durch Drehung des auf der optischen Bank ruhenden Objektivträgers das große Projektionsobjektiv von 400 mm Brennweite in die optische Achse einzuschalten, so daß das von dem Spiegel aufgenommene Objektbild durch dieses Objektiv zur Projektion gelangt. Es muß an dieser Stelle noch besonders darauf hingewiesen werden, daß die Anforderungen, die hier an ein einigermaßen geeignetes Projektionsobjektiv gestellt werden, recht hohe sind und daß für diese Art der Projektion nur solche Objektive verwendbar sind, welche Gegenstände von relativ sehr großer Ausdehnung geben, d. h. frei von Bildwölbung wiederzugeben vermögen. Das neue Leitzsche Projektionssummar genügt bei höchster Lichtstärke dieser Forderung in hochvollendeter Weise. Es gehört dem gleichen Typus an wie unsere Mikrosummare, hat indessen eine um noch fast 100 Prozent höhere Lichtstärke.

Besondere Erwähnung verdient noch die absichtlich getroffene Wahl der relativ großen Brennweite von 400 mm, um für episkopische Projektionen trotz hoher Objektivöffnung möglichst große Tiefe erzielen zu können, und in der Tat genügt unser Projektionssummar auch in dieser Hinsicht allen praktisch in Frage kommenden Ansprüchen.

Für episkopische Projektionen mit Beleuchtung von der Seite, wie sie unter gewissen Umständen anzuwenden ist, behält die optische Bank genau die gleiche Objektivstellung und Anordnung, nur die Stellung der Lichtquelle ist eine andere, aus Fig. 27 ersichtliche. Die Lampe wird wieder heruntergelassen, so daß sie die in Fig. 24 veranschaulichte Stellung einnimmt, und dann durch Drehung auf einer darunter befindlichen horizontalen Drehscheibe in die aus Fig. 27 ersichtliche Lage gebracht. Die zu projizierenden Gegenstände finden auf dem in die Höhe geschraubten vorderen Tische Platz, wo sie in dieser Stellung direktes Licht vom Kondensor erhalten. Um die Aufnahme dieser Gegenstände durch das Objektiv herbeizuführen, wird der am Kondensator angebrachte Spiegel um 90 Grad gedreht, wie aus der Abbildung ersichtlich; der Spiegel bildet in dieser Lage mit der optischen Achse einen seitlichen Winkel von 45 Grad und läßt so durch das Objektiv das Objekt zur Projektion gelangen.

Auf diese Art lassen sich nicht etwa nur die gerade auf dem Tisch zu placierenden Gegenstände projizieren, es können so auch Körper zur Projektion gebracht werden, welche sich in der Richtung des direkten Lichtes daneben aufgestellt befinden, also z. B. ganz besonders Körperteile am Lebenden.

Digitized by Google

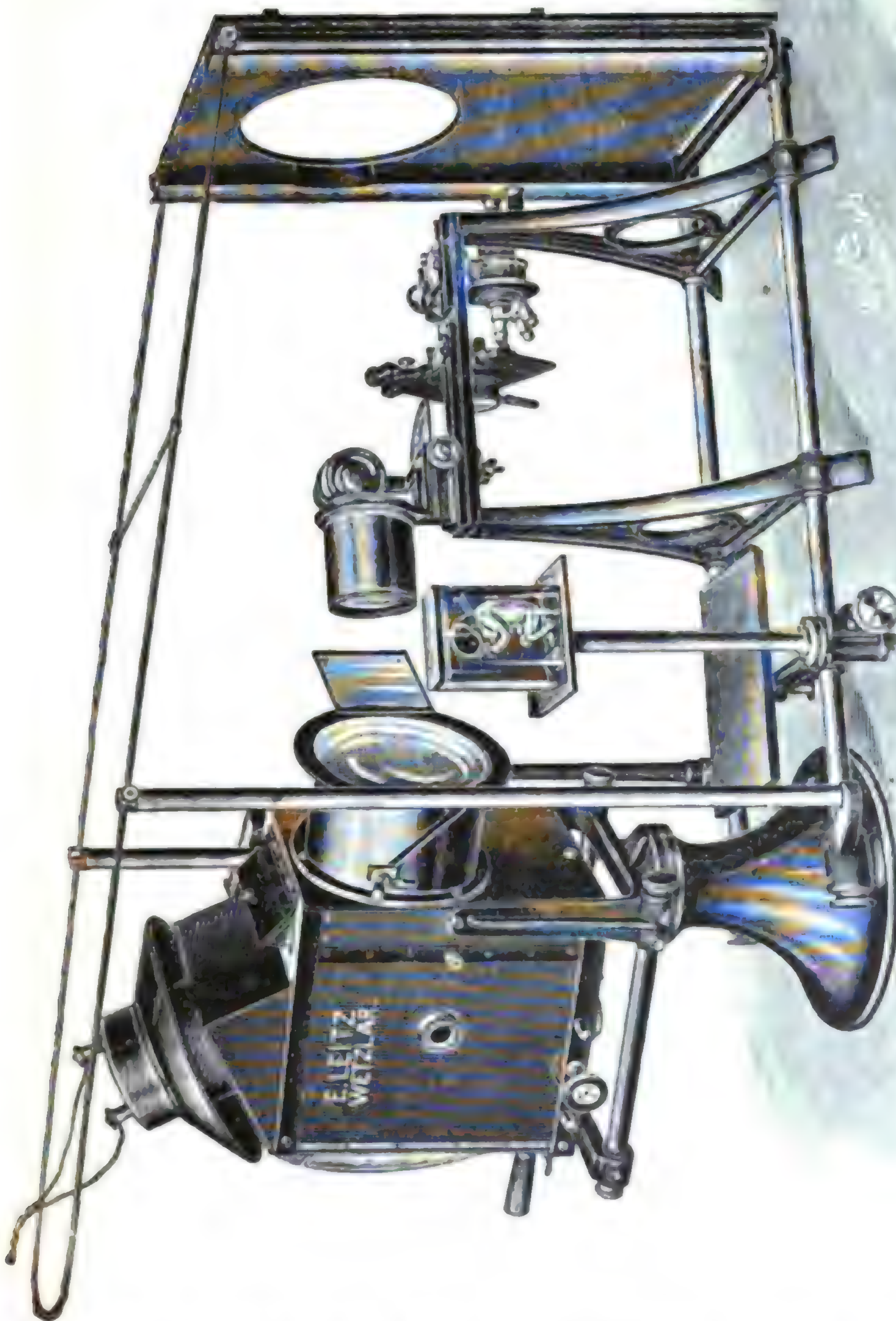


Fig. 27.

Es ist nicht Zweck dieser Ausführung, eine erschöpfende Beschreibung von der Einrichtung und der Vielseitigkeit, oder gar ausführliche Handhabungsvorschriften für unsern Universal-

Digitized by Google

Projektionsapparat zu geben, es sollten vielmehr hier nur in möglichst kurzen Worten die Vorzüge eines Apparates dargetan werden, der gerechtermaßen Anspruch auf das weitgehendste Interesse hat.

Der Rautenraster von Schulze.

Von Dr. G. Aarland in Leipzig.

Das Endziel der Halbtonätzung besteht darin, Verfahren auszuarbeiten, mit denen es möglich ist, die Aetzung ohne fremdes Zutun, rein mechanisch, durchzuführen. Daß dies mit den allgemein üblichen Rasterverfahren nicht angängig ist, wissen wir. Wir wissen ferner recht genau, daß nur mit Hilfe vielfach sehr umfangreicher Nacharbeiten derartige Aetzungen gemacht werden können. Wenn solche Arbeiten, wozu namentlich das Abdecken gehört, von kunstverständiger Hand ausgeführt werden, wie es in guten Geschäften heutzutage wohl allgemein geschieht, so mag das noch gehen, und es ist damit das Menschenmögliche getan. Immerhin gehört es zu den Unmöglichkeiten, die Handschrift des Künstlers originalgetreu wiederzugeben. Die Folge davon ist, daß die Nachbildung immer die Eigenart des Hilfsarbeiters tragen wird. Das fällt besonders bei der Vervielfältigung von Kunstwerken, z. B. Gemälden, oft recht unangenehm auf, während es bei technischen Zwecken dienenden Illustrationen nicht von Belang ist. Die Form ist wohl gewahrt geblieben, aber die Feinheit der Zeichnung ist häufig verloren gegangen. Wer sich für das Gesagte interessiert, mag nur Vergleiche anstellen zwischen den Nachbildungen von Gemälden durch Kupferstich, oder Radierung und durch Heliogravüre.

Während die Heliogravüre das Bild originalgetreu wiedergibt, sehen wir, daß die Radierungen und Stiche selbst der hervorragendsten Künstler weit hinter dem Original zurückbleiben. Sehr häufig ist diese Wiedergabe eine so mangelhafte und die Umrisse sind so ungenau, daß sie geradezu eine Entstellung des Originals sind. Und solche mangelhafte Vervielfältigungen haben den Kunsthistorikern als Grundlage zu ihren Besprechungen gedient und dienen wohl verschiedentlich auch heute noch dazu!

Das ist anders geworden, seit die photographischen Verfahren aufgekommen sind. Diese sind einzig und allein dazu berufen und im stande, übereinstimmende Nachbildungen herbeizuführen. Alle anderen Verfahren, wie Kupferstich, Radierung, Holzstich, sind Techniken, die lediglich der Künstler ausüben soll, um Urbilder damit zu erzeugen. Die Vervielfältigung, also die Nachbildung vorhandener Kunstgegenstände u. s. w., ist das eigentliche Gebiet der photographischen Verfahren.

Digitized by Google



Atelier R. Proessdorf, Leipzig.

Zum Artikel: „Der Rautenraster von Schulze"
von Prof. Dr. G. Aarland.

Digitized by Google

Das unvollkommenste dieser Verfahren ist zur Zeit noch das autotypische, und zwar deshalb, weil, wie ich schon eingangs erwähnte, während der Aetzung Abdeckungen gemacht werden müssen, um die richtigen Tonwerte und die Zeichnung hervorzurufen. Die autotypischen Verfahren sind aber heutzutage so unentbehrlich geworden, sie stellen ein Illustrationsmittel von so eminenter kultureller Bedeutung dar, daß wir alles daran setzen müssen, um es zu vervollkommnen und seiner Bestimmung würdiger zu machen. Von verschiedenen Seiten ist unablässig daran gearbeitet worden und manches hat man bereits erreicht (die mannigfachen Kornverfahren will ich hier gar nicht berühren). Auch das Verfahren von Arthur Schulze stellt eine solche Verbesserung dar, und zwar eine ganz erhebliche. Die durch Patente geschützte Erfindung bezieht sich auf Raster mit zwei unter 60 Grad gekreuzten Linienlagen von bestimmter Stärke. Letzteres ist wichtig, denn sonst ergeben sich nur, wie bei den gewöhnlichen Rastern, zwei unter dem gewählten Winkel erscheinende Reihenlagen der Punkte, anstatt drei. Dies spielt bei der Wiedergabe der zartesten Haltbtöne eine große Rolle. Aber auch die Blendenform ist sehr wichtig. Herr Schulze hat eine Unmasse der verschiedensten Formen untersucht, bis er zu der jetzigen Gestalt gelangte, die die besten Ergebnisse liefert und das sicherste Arbeiten zuläßt. Die Blende hat mehrfache Oeffnungen verschiedener Weite, derart, daß die kleineren übereinstimmend um eine im Mittelpunkt sich befindende größere angeordnet sind. Will man diese Blende verwenden, so ist Grundbedingung, daß die gedeckte Rasterfläche möglichst groß ist im Vergleich zum Flächeninhalt sämtlicher Oeffnungen. Der Flächeninhalt der Blendenöffnungen steht in bestimmten Verhältnissen zueinander, und diese Oeffnungen selbst liegen innerhalb eines auf die Einstellebene aufgetragenen Sechseckes. Von verschiedenen Seiten hat man versucht, mit anders geformten Blendenausschnitten und dem Rautenraster Aufnahmen zu machen. Die Ergebnisse reichen aber bei weitem nicht an die mit der Schulzeschen Blende erhaltenen heran.

Wir haben an der Königl. Akademie für graphische Künste und Buchgewerbe zu Leipzig, soweit Zeit hierzu vorhanden war, eine Anzahl Aetzungen mit dem Schulzeschen Verfahren ausgeführt und uns von seiner Vorzüglichkeit überzeugt. Daß man, wie bei jeder Neuheit, erst Erfahrung sammeln muß, wie man am zweckmäßigsten zu arbeiten hat, wird jedem, der mit Neuausführungen zu tun gehabt hat, geläufig sein. Man denke nur an die Beschaffenheit der ersten Autotypieen!

Die diesem Jahrbuche beigegebene Kupferätzung wurde in der Königl. Akademie für graphische Künste und Buchgewerbe in

Digitized by Google

Leipzig hergestellt. Als Vorlage diente eine Photographie aus dem Kunstatelier von R. Prößdorf in Leipzig, die mir zu diesem Zwecke freundlichst überlassen wurde.

Als Lichtquellen dienten zwei elektrische Dauerbrandlampen von Körting & Matthiesen. Die Beleuchtung des Originals erfolgte von vorn. Die Vorbelichtung mit kleinster runder Blende betrug 70 Sekunden, die Belichtung mit der Blende von Schulze 60 Sekunden. Entwickelt und verstärkt wurde wie sonst üblich.

Die Uebertragung auf Kupfer geschah mittels dünnen Fischleims. Das Kopieren mit gewöhnlicher 16 Ampère-Bogenlampe erforderte 20 Minuten. Die Aetzung dauerte in einem Eisenchloridbade von 40 Grad B. 8 Minuten, nachdem war die Platte zum Druck fertig. Abdecken, Nachätzen oder Nachstechen, mit Ausnahme der Fortnahme von Unreinheiten, fand nicht statt. Die Wiedergabe ist originalgetreu. Die Bilder, die nach dem Schulzeschen Verfahren erzeugt sind, zeigen eine eigenartige Struktur, die aber durchaus nicht unangenehm wirkt. Das Verfahren läßt sich sehr wohl auch für den Dreifarbendruck benutzen, und dürfte aus den bereits geschilderten Gründen hierzu besonders wertvoll sein. Unser erster Versuch ist aber noch nicht befriedigend ausgefallen. Das liegt aber an dem Dreifarbenverfahren, dessen Mängel von dem Schulzeschen Verfahren sorgfältig wiedergegeben werden.

Es wäre recht zu wünschen, daß der neue Weg Eingang in die Praxis fände, schon des einen großen Vorteils wegen, daß keine Tonätzungen nötig sind.

Freilich ist nicht unwahrscheinlich, daß die neuen Raster-Tiefdruckverfahren dieses und alle andern Hochdruckverfahren über den Haufen werfen werden.

Zur Beurteilung neuer Rastertypen.

Von Otto Mente in Charlottenburg.

Sowohl in den Kreisen derer, die sich mit der Erfindung neuer Raster- und Blendentypen befassen, wie auch bei den in der Autotypie mit dem jetzigen Bildzerlegungssystem Unzufriedenen scheint Unklarheit darüber zu herrschen, welches denn nun eigentlich das erstrebenswerte Ideal in dieser Beziehung ist. Ist man sich ausnahmsweise über diesen Punkt im klaren, dann fehlt es gewöhnlich an der technischen Vorbildung des Betreffenden, die entweder schon in der Beherrschung des rein photographischen Teiles aussetzt oder aber in mangelhafter Kenntnis der ätztechnischen Vorgänge beruht, um die

Anforderungen zu verstehen, die diese beiden Disziplinen — jede für sich und beide gemeinsam — stellen. Diese Forderungen zu präzisieren, soll die Aufgabe der folgenden Zeilen sein.

Vom rein photographischen Standpunkt verlangen wir zunächst, daß das Positiv mit allen seinen Tönen in der negativen Wiedergabe nur schwarze und transparente Elemente enthält. Je vollkommener die Deckung, bezw. Transparenz, und je schärfer die Trennung zwischen beiden ist, um so mehr nähert sich das Resultat — vom rein photographischen Standpunkt — dem Ideal einer „Zerlegung". Rastertypen, die selbst bei richtiger Anwendung und Gebrauch des durch physikalische Entwicklung bevorzugten nassen Kollodiumverfahrens keine scharf begrenzte Zerlegung gestatten, garantieren auch zunächst keine sicheren Kopierresultate, da entsprechend der Kopierdauer mehr oder weniger Halbton (vignettierte Begrenzung der opaken Elemente) als „schwarz" wirkt und dadurch unkontrollierbare Veränderungen in der Flächenausdehnung der Punktelemente herbeigeführt werden. Ganz abgesehen hiervon ist es bei der immerhin notwendigen intensiven Verstärkung vollständig unmöglich, derartige Negative mit vignettierten Punktelementen so zu verstärken, daß beispielsweise die durchsichtigen Punkte in den Lichtpartieen nicht an Transparenz einbüßen.

Werden die eben präzisierten Forderungen an das photographische Rasternegativ lediglich durch den Kopierprozeß bedingt, so müssen wir noch die Wirkung des Aetzvorganges und späteren Druckes in Betracht ziehen. Von jedem Cliché verlangen wir eine gewisse Drucktiefe, die so beschaffen sein muß, daß ein Verschmutzen des Clichégrundes mit Druckfarbe ausgeschlossen ist. Mit anderen Worten muß die Höhendifferenz zwischen den geätzten Stellen des Clichés und seiner druckenden Oberfläche so groß sein, daß besonders in den sogen. „Lichtern", wo nur wenige spitzgeätzte Punkte auf einen gewissen Flächenraum kommen, die elastische Farbwalze nicht den geätzten Grund berühren kann. Zur Erzielung dieser Tiefe setzen wir das Cliché längere Zeit der Wirkung der metallauflösenden Aetzflüssigkeit aus, wodurch gleichzeitig die Oberflächenausdehnung der druckenden Elemente verkleinert wird. Bei freistehenden (Licht-) Punkten geht diese Verkleinerung natürlich schneller und gleichmäßiger vor sich, als bei solchen Bildelementen, die teilweise mit den benachbarten zusammenhängen und deshalb der Aetzflüssigkeit nicht so viel Angriffsfläche bieten, ebenso ist es leicht ersichtlich, daß eine Fläche aus kreisrunden freistehenden Punkten durch die Einwirkung der Aetze gleichmäßig und „ruhig" heller ätzt. Im Gegensatz hierzu ist es ebenso allgemein bekannt,

Digitized by Google

daß, wenn wir Aufnahmen mit Kornraster längere Zeit der Aetzwirkung überlassen, um die nötige Drucktiefe zu erzielen, diese „Ruhe" besonders in den hellen Bildteilen bald durch die gegenteilige Erscheinung unliebsam ersetzt wird. Beim Kornraster haben wir es eben nicht mit regelmäßigen und kreisrunden Punkten zu tun, sondern mit runzel- oder stabförmigen Gebilden, zwischen die oft noch punktförmige Elemente verschiedener Größe eingestreut sind. Die Verkleinerung aller dieser Bildelemente durch Aetzung geht indessen nicht systematisch vor sich, sondern es erfolgt das bekannte „Ausbrechen", indem die schwächsten Bildelemente zuerst fortgeätzt werden und zum Schluß nur die ihrer Oberfläche nach ausgedehntesten zurückbleiben. Die Zerrissenheit der Töne mag bei der Reproduktion entsprechender Originale, wie Kohlezeichnungen, rohen Farbskizzen u. s. w. nicht viel schaden, bei der Wiedergabe zarter Porträts wirkt sie jedenfalls unnatürlich und störend. Einsichtige Fachleute pflegen diese Untugend des Kornrasters bei ihren Darbietungen dadurch weniger auffällig zu machen, daß sie Originale bevorzugen, die sich im allgemeinen in dunklen Tönen bewegen und nur einige scharf begrenzte „herausfallende" Lichter besitzen. Durch geschickte partielle Aetzung letzterer, eventuell mit Unterstützung des Stichels, lassen sich dann wohl Kornätzungen herstellen, die einen relativ guten Eindruck machen, von der Unmöglichkeit einer universellen Verwendbarkeit der Kornraster ist man jedoch in maßgebenden Kreisen wohl längst überzeugt. Schuld hieran trägt auch die Systemlosigkeit des Arbeitens. Von einer Abbildung der Blendenform kann keine Rede sein, da das Runzelkorn nur vereinzelt annähernd runde Oeffnungen einschließt, welche letztere doch notwendig sind, wenn von einer auf dem System der Lochkamera basierenden Abbildung der Blende gesprochen werden soll. Die Anpassung der Blendenöffnungen und der sogen. Rasterdistanz an die „Feinheit" des Rasters kann immer nur einseitig erfolgen, da Elemente sehr verschiedener Größe und ebenso ungleiche Abstände dieser untereinander in ein und demselben Raster enthalten sind. Es kann sich also bei allen Kornrastern immer nur um eine Umstrahlung der opaken Elemente handeln. Ist das Gefüge der letzteren sehr dicht (analog den Diagonalrastern mit hoher Linienzahl) und kommt demgemäß eine große Zahl opaker Elemente auf einen bestimmten Flächenraum, so wird naturgemäß auch die sonst so störende Unregelmäßigkeit der Abstände unter den opaken Elementen, sowie die Ungleichheiten in der Flächenausdehnung letzterer, mehr ausgeglichen und das Endresultat ist — abgesehen von der Druckschwierigkeit — ein annehmbares. Sobald man indessen

Digitized by Google

zu einem gröberen Kornraster übergeht, wächst die Schwierigkeit der Darstellung ruhiger Flächen immer mehr, da die dann notwendig werdende Drucktiefe des Clichés das Ausbrechen einzelner schwacher Bildelemente immer mehr begünstigt. Wir kommen also bezüglich der Kornrastersysteme zu dem Schluß, daß solche mit einem sehr feinen Korn theoretisch ziemlich universell brauchbar wären, daß aber die Notwendigkeit, die auserlesensten Papiere und einen übertrieben sorgfältigen Druck anzuwenden, die Kosten in der Praxis zu sehr hinaufschrauben, daß dagegen die gröberen Kornraster, bezüglich Druck und Papierwahl, zwar keine Schwierigkeiten in der Verarbeitung bieten, wohl aber wegen des mit der Herstellung der notwendigen Drucktiefe verbundenen Unruhigätzens (Ausbrechens feiner Bildelemente) nur eine recht einseitige Verwendung in oben angedeutetem Sinne finden können. Das heißt — in die Praxis übersetzt — daß der Kornraster für Buchdruckzwecke wohl niemals allgemeinere Anwendung finden kann. Für jegliche Art von Flachdruck sind indessen Kornraster dem System nach sehr wohl verwendbar, da hier das „Spitzerätzen" der Kopie fortfällt und mit ihm das Unruhigwerden hellerer Flächen. Für diese speziellen Zwecke müßten dann die Negative so kontrastreich gehalten werden, daß bereits die Kopie ohne irgend welche manuelle Eingriffe richtig in ihren Tonwerten steht.

Zuletzt gesellt sich zu allen diesen Anforderungen noch eine dritte gleichbedeutende, auf die der Verfasser vor zwei Jahren wohl zuerst in präziser Form aufmerksam machte. Es handelt sich um die Gestalt und die hierdurch bedingte Ausdrucksfähigkeit der positiven Bildelemente, also der druckenden Oberfläche des Clichés. Von diesem Standpunkt der Ausdrucksfähigkeit der positiven Bildelemente, bezw. der Erhaltung der Details in der autotypischen Reproduktion, müssen wir nämlich fordern, daß die Druckfarbe in möglichst fein verteilter (verästelter) Form auf die Papierfläche gebracht wird, damit die einzelnen Druckelemente Träger der Detailzeichnung sein können. In dieser Beziehung würde also das Korn des bekannten Kornrasters der Auflösung in punktförmige Elemente (beim Diagonalraster) vorzuziehen sein. Die Schwächen des ersteren Rastertypus, bezüglich der Aetzbarkeit, hatten wir im vorhergehenden ausführlicher kennen gelernt, und es stehen sich demnach gegenüber: Größere Ausdrucksfähigkeit der Bildelemente und Unmöglichkeit einer ruhigen Aetzung, und auf der anderen Seite: unvollkommene Wiedergabe der Details bei guter Aetzbarkeit der freistehenden Punkte.

Das annäherndste Resultat muß logisch eine Vereinigung beider Druckelementformen geben, also ein Verfahren, das die

Digitized by Google

Forderungen der Ausdrucksfähigkeit und der guten Aetzbarkeit der Bildelemente nach Kräften vereinigt.

Das Mittel liegt sehr nahe; wir müssen die gut ätzbaren runden Punkte mit den verästelten Elementen so kombinieren, daß erstere den Kernpunkt und letztere Ausläufer des Kernpunktes bilden. Beim Diagonalraster erhalten wir diese Kombination mühelos durch Verwendung nur runder Blenden bei richtigem Rasterabstand, wir erhalten hier immer ein Punktmassiv mit je vier Ausläufern. Brechen letztere in den höchsten Lichtern beim Spitzer-(Tiefer-)Aetzen wirklich aus, so kann durch das untergeordnete Verhältnis der Punktausläufer zum Massiv wohl ein kleiner Detailverlust, niemals aber „Unruhe" entstehen, während anderseits diese vier Ausläufer vorzügliche Träger der Details sind.

Der vom Verfasser bereits früher vorgeschlagene Kontrollversuch, eine Aufnahme des gleichen Originals mit feiner Zeichnung in den höchsten Lichtern einmal mit runden Blenden, und ein zweites Mal mit ■-Blenden zu machen, welch letztere naturgemäß ◯ *runde* Punkte einschließen, überzeugt uns sofort von der Wahrheit des Gesagten.

In dieser Beziehung, was leichte Aetzbarkeit bei guter Detailwiedergabe der hellen Bildstellen anbelangt, ist tatsächlich der Diagonalraster bis jetzt unerreicht geblieben, allerdings unter der Voraussetzung, daß *richtig* damit gearbeitet wird und nicht durch unsinnige Blendenmanöver die Vorzüge dieses Rastertypus illusorisch gemacht werden. Da sich auch das Verhältnis der opaken Linien zu den durchsichtigen beim Diagonalraster als glücklich gewählt erwiesen hat, so dürfte bei Erfindung neuer Typs auch hiervon nicht erheblich abgegangen werden.

Fassen wir alles noch einmal zusammen, so kommen wir, mit Bezug auf die Hochätzung, bei der Herstellung und Beurteilung *neuer* Rastertypen zu folgenden Schlüssen:

1. Die Entstehung des zerlegten Bildes darf sowohl auf Ueber-, bezw. Umstrahlung opaker Elemente des Rasters beruhen, als auch auf der blendenabbildenden Wirkung transparenter, von opaken Elementen ringsherum eingeschlossener Oeffnungen, welche dann möglichst kreisrund sein sollten, um die Forderung bezüglich des Systems der Lochkamera zu erfüllen.

Auf jeden Fall müssen bei Verwendung geeigneten Negativmaterials mit leichter Mühe absolut schwarze und vollkommen transparente Elemente entstehen, und die Trennung zwischen beiden soll unvermittelt sein.

Digitized by Google

2. Der jeweilige Rastertypus muß auf die früher beschriebenen ätztechnischen Vorgänge insofern Rücksicht nehmen, als es möglich sein muß, damit Negative herzustellen, deren durchsichtige Elemente besonders in den Lichtern und hellen Halbtönen größer sind, als sie in dem fertig geätzten Cliché als druckende Fläche in Erscheinung treten dürfen.

3. Vom Standpunkt der Erhaltung der Details in den helleren Bildpartieen muß — besonders bei groben Zerlegungen — wenigstens gefordert werden, daß genügend „Träger“ der Detailzeichnung in der Form von Ausläufern der Punktmassive, Verästelungen u. s. w. vorhanden sind. Das Verhältnis der Punktausläufer zum Massiv soll in der Flächenausdehnung jedoch derartig untergeordnet sein, daß im Falle des Ausbrechens oder Fortätzens einiger dieser quantitativ untergeordneten „Strukturen“ nur ein geringer Detailverlust, nicht aber ein auffallendes Unruhigwerden der Flächen auftreten kann.

4. Da sich beim Diagonalraster das Verhältnis der durchsichtigen Teile zu denen der opaken Elemente (etwa 1 : 3) als günstig erwiesen hat, dürfte hiervon nicht erheblich abgegangen werden. Eine Verminderung der Summe der opaken Flächen würde eine oft kaum ausführbare Annäherung des Rasters an die empfindliche Platte, in extremen Fällen sogar die Unmöglichkeit einer Zerlegung in Schwarz und Weiß zur Folge haben; eine Vermehrung der Summe opaker Flächen würde dagegen bewirken, daß zunächst durch die Absorption eines großen Teiles der Strahlen Bilddetails einfach verschwinden, und daß außerdem durch die Notwendigkeit, übertrieben große Blenden- oder Rasterdistanzen zu gebrauchen, die Schärfe der zerlegenden Elemente im Negativ ungenügend wird.

Prismen in Objektiven.

Diese Erfindung bezweckt die Herstellung von Objektiv- und Prisma-Kombinationen, in welchen keilförmige Prismen zwischen den Linsen angebracht sind, wodurch die Entstehung eines, zwei oder drei photographischer Bilder auf einer entsprechend angebrachten Visierscheibe bezweckt werden soll. Diese Erfindung ist für die Zwei- und Dreifarbenphotographie, sowie für kinematographische Projektionen von Wichtigkeit.

Wenn ein Prisma *vor*, *zwischen* oder *hinter* einer Linse oder Linsenkombination angebracht wird, so findet eine Ablenkung des durch dieselbe entstandenen Bildes statt.

Mit Rücksicht auf die vereinigte Wirkung der Prismen und Linsen, welche in Ablenkung, Umkehrung und spektraler

Aberration bestehen, ist es ganz natürlich, daß die so entstandenen Bilder Unschärfe und Verzerrungen zeigen. Diese Fehler zeigen sich am wenigsten, wenn die Prismen in oder nahe dem Kreuzungspunkte der Lichtstrahlen, d. h. nahe dem optischen Zentrum der Linsenkombinationen angebracht werden, indem sie dann den kleinsten Abweichungswinkel und die geringste Farbenzerstreuung u. s. w. zeigen; deshalb werden in diesem Falle die Fehler der Verzerrung und Unschärfe am geringsten sein. Es soll damit gesagt sein, daß, je länger die Brennweite einer Linse ist, um so kleiner der (brechende) Winkel des Prismas sein muß, d. h., wenn eine Linsenkombination, welche Prismen einschließt, bei einer Brennweite von 10,4 cm eine Dispersion und ein Auseinanderliegen der (verschiedenfarbigen) Bilder von

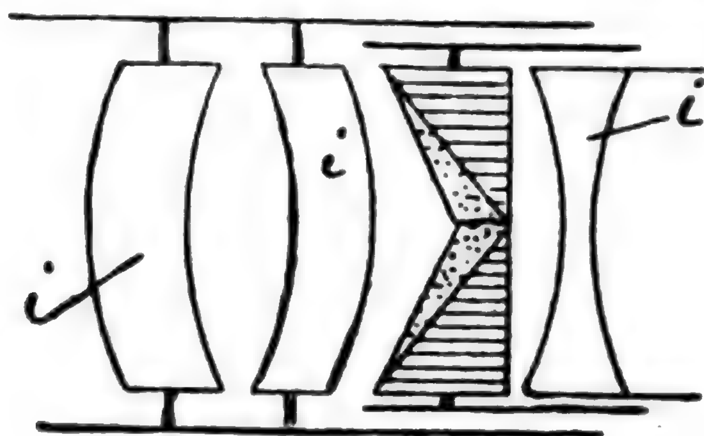


Fig. 28.

1,3 cm bewirkt und dieselbe Dispersion u. s. w. auch in dem Brennpunkte (auf der Visierscheibe) vorhanden sein muß, so wird, wenn die Brennweite (eines Objektives) nur 5,2 cm beträgt, der (Dispersions-) Fehler 5,2 : 5,2 = 1 sein.

Wenn man, anstatt die Prismen hinter oder vor einem photographischen Objektive anzubringen, daraus eine Kombination von Linsen und Prismen bilden will, so kann, um die Prismen zwischen die Linsen zu bringen, eine einfache Linse oder eine Kombination vor und hinter den Prismen angebracht werden. Diese Anordnung ist daher ein Hilfsmittel, um unrichtige Berechnungen von Linsen- und Prismen-Kombinationen zu korrigieren.

Die Hinzufügung einer besonderen Linse verkürzt oder verlängert natürlich die Brennweite der ganzen Kombination; auch wird dadurch das Bildformat vergrößert oder verkleinert.

Von den verschiedenen möglichen Anordnungen von Linsen und zwischen denselben liegenden Prismen zeigen die hier reproduzierten Fig. 28 die Stellung der Prismen für Bilder in

Digitized by Google

zwei Ebenen, Fig. 29 dagegen die Stellung (der Prismen), welche drei Bilder in einer Ebene ergibt. *R*, *Y* und *B* stellen die von einem Objekt ausgehenden roten, gelben und blauen Lichtstrahlen vor; die verschiedenen, durch die Linsen- und Prismen-Kombination gebildeten Bilder werden nachher durch Lichtfilter (*R—e*, *Y—e* und *B—e*) in geeigneter Weise ausgeschaltet und liefern die diesen Farben entsprechenden Negative, wie sie für die Farbenphotographie mittels des Subtraktions-

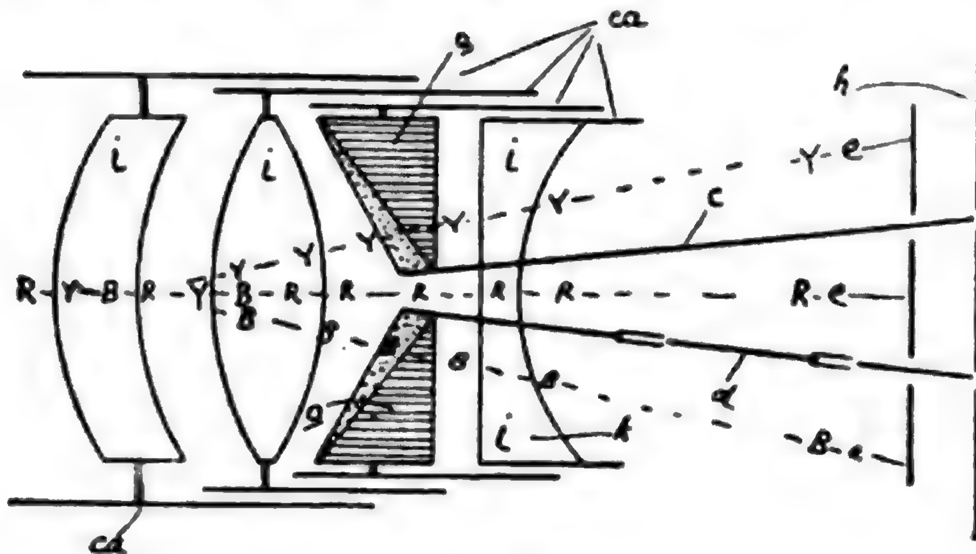


Fig. 29.

(Kopier- und Ausbleich-) Verfahrens oder mittels des Diapositivprozesses ausgeführt, notwendig sind.

Durch diese Kombinationen von Linsen und Prismen können mit Hilfe einer Vorderlinsen-Kombination alle Bilder von einem einzigen Standpunkte aus wiedergegeben werden, und durch dieselbe Erfindung kann man, indem man die Verhältnisse, unter welchen die Lichtstrahlen die drei photographischen Negative durchdringen, ändert, natürlich das eine, farbige Bild wieder zusammenstellen. („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 1012.)

Die Bleimatrize in der Galvanoplastik.

Von Professor Arthur Wilh. Unger in Wien.
(k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt.)

Eine außerordentlich wichtige Rolle sowohl bei den Tiefdruckverfahren wie bei denen des Hochdrucks spielt die Möglichkeit, die Originalformen durch Benutzung der Galvanoplastik vervielfältigen zu können. Denn einerseits kann dadurch die manchmal sehr kostbare Originalform geschont werden (weil

sie selbst zum Drucken überhaupt nicht benutzt wird) und anderseits ergibt sich erst durch die leicht vorzunehmende Vermehrung ein und derselben Druckform die Gelegenheit, die Herstellung der betreffenden Druckarbeiten zu beschleunigen und auch rationeller zu gestalten, weil man die großen Pressen durch Beschicken mit mehreren Clichés besser ausnutzt. Hierzu kommt noch der Umstand, daß auch bei Aetzungen beispielsweise die Verfertigung von identischen Clichés auf galvanoplastischem Wege nicht nur um ein erkleckliches billiger, sondern auch sicherer ist, denn während des Aetzprozesses können mancherlei Verschiebungen eintreten, ferner ist eine in größerem Ausmaße durchzuführende Retouche (z. B. bei Dreifarben-Clichés) kaum oder doch nur schwierig wiederholt ganz gleich zu machen. Deshalb sind Verbesserungen der galvanoplastischen Methode zur Vervielfältigung von Druckformen aufs freudigste zu begrüßen. Eine solche liegt in der Bleimatrize vor.

Sonst wird bei der galvanoplastischen Vervielfältigung von Hochdruckformen, also von Letternsatz, Holzschnitt und Aetzungen für die Buchdruckpresse als Matrizenmaterial eine Wachskomposition (Wachs, Paraffin, Stearin, Asphalt, Talg u. s. w.) oder in heißem Wasser erweichte Guttapercha benutzt. Letztere hat man jedoch aus mehreren Gründen in vielen Betrieben gänzlich ausgeschaltet. In beiden Fällen aber ist es notwendig, zuerst die zu vervielfältigende Form mit Graphitstaub zu überpudern, um ein Anbacken der Matrize zu vermeiden. Man wählte dazu das genannte Mittel, um die dem Prägen folgende, unbedingt erforderliche und sorgfältigst vorzunehmende Ueberbürstung der Matrize mit Graphitstaub zu unterstützen, weil diese Manipulation den Zweck verfolgt, die aus elektrisch nicht leitendem Material verfertigte Matrize leitend zu machen. Diese schon wegen des unvermeidlichen, damit verknüpften Schmutzes höchst lästigen Prozeduren haben übrigens den Nachteil, daß so außerordentlich kleine Vertiefungen, wie sie beispielsweise die Mitteltöne der Autotypieen aufweisen, hier und da verlegt werden können. Man hat zwar versucht, das Graphitisieren der Matrize, z. B. durch Abspülen dieser mit Spiritus, Behandeln mit Eisenfeile und Kupfervitriol und schließlichem gründlichen Waschen mit Wasser zu ersetzen, wobei man eine oberflächliche Verkupferung erzielte. Aber der Erfolg blieb ein unsicherer.

Bei Guttaperchamatrizen kommt noch ein weiterer Uebelstand dadurch hinzu, daß sie vor dem Abprägen durch Erhitzen formbar gemacht werden müssen, dann selbstverständlich erkalten, wodurch geringe, aber immerhin — namentlich bei Mehrfarbenclichés — störend auftretende Dimensionsveränderungen entstehen. Ferner müssen bei Wachs- und Guttaperchamatrizen

Digitized by Google

von Schriftsätzen die die größten Formvertiefungen ausfüllenden, weit über das Augenniveau vorstehenden Teile durch Abschaben, resp. durch Abschmelzen mit einer Stichflamme verkleinert werden. Endlich macht es ihr geringes spezifisches Gewicht notwendig, sie mit Metallplatten beschwert in das Bad zu bringen, nachdem vorher durch auf die Matrizenoberfläche auslaufende „Fühler" aus Kupferdraht für eine sichere Stromzuführung Sorge getragen wurde.

All das bewog Dr. E. Albert in München, das schon von Jacobi, dem Erfinder der Galvanoplastik, zur Abformung von gestochenen Platten benutzte Blei, welches auch später, um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, von Worring als wichtige Verbesserung in den Auerschen Naturselbstdruck eingeführt und bis heute von manchem zur Matrizierung von Tiefdruckformen mit vorzüglichem Erfolg verwendet wurde, neuerdings bei der galvanoplastischen Vervielfältigung von Buchdruckformen heranzuziehen, wo bis dahin darauf abzielende Versuche resultatlos geblieben waren.

Aber hier galt es eben, zuerst eine Reihe von Schwierigkeiten zu meistern, welche in der Natur der Hochdruckformen mit ihren gegenüber den Tiefdruckformen ungleich größeren Niveau-Unterschieden begründet sind. Denn während die Guttapercha- oder die Wachsmatrize zuerst die stärksten Vertiefungen ausfüllt und nicht früher in die kleinsten dringt, bis ein Ausweichen in größere freie Räume unmöglich ist, hat das trotz seiner hervorragenden Streck- und Hämmerbarkeit weitaus weniger nachgiebige Blei das Bestreben, nachdem es zunächst die kleinen Vertiefungen ausgefüllt hat, vor dem Eindringen in größere seitlich auszuweichen, wodurch die in die feinen Bunzen hineingetriebenen Matrizenelemente abgeschert werden und in den betreffenden Formteilen sitzen bleiben, aus welchen sie kaum oder zumindest nur sehr schwer wieder zu entfernen sind. Um dies zu vermeiden, kombinierte Dr. Albert eine Prägung mit einem Biegevorgang. Und zwar verfährt er so: Er benutzt eine ungefähr 2 mm starke, selbstverständlich unmittelbar auf die Form gelangende Bleitafel und schaltet dann zwischen diese und den Pressentiegel eine Lage von Papierblättern. Diese Zwischenlage ist einerseits über den hochstehenden Formteilen genügend zusammendrückbar und hat anderseits auch eine genügende Eigenspannung, um die Bleiplatte über verhältnismäßig größere Flächen einnehmende Vertiefungen durchzubiegen. Zugleich zeigt sie selbst keine Tendenz, seitlich auszuweichen, wodurch sie auch einer horizontalen Zerrung der Matrizenplatte entgegenwirkt.

Immerhin bleibt der Umstand bestehen, daß zum Abprägen einer Bleimatrize ein wesentlich größerer Kraftaufwand, als zur

Digitized by Google

Matrizierung in Guttapercha oder Wachs nötig ist. Dr. Albert gibt an[1]), daß der Druck in gewissen Fällen 500 bis 1000 kg pro Quadratcentimeter betragen muß. Eine so enorme Gewalt bei den üblichen hydraulischen Pressen aufzubringen, gelang Dr. Albert dadurch, daß er die Form successive (streifenweise) abprägt, wobei er durch Einführung eines Nebendruckes, wie er es nennt, Druckansätze verhindert. Die leitende Bleimatrize gelangt sodann ohne weitere Vorrichtungen, also ohne Graphitisieren, Beschweren u. s. w., als Kathodenplatte in das galvanische Bad, und das Loslösen der Kupferhaut erfolgt in der Weise, daß die mit dem Niederschlag bedeckte Tafel auf einer bei sehr niedrigem Schmelzpunkt flüssig gewordenen Metall-Legierung schwimmen gelassen wird.

Die später von Fischer in Berlin[2]) ausgearbeitete Methode unterscheidet sich von der des Dr. Albert hauptsächlich dadurch, daß er ein auf der einen Seite glattes, auf der anderen mit ungefähr pyramidenförmigen Erhöhungen versehenes „Riffelblei" anwendet. Diese Riffelung soll einerseits das Verdrängen des Bleies durch die hochstehenden Formelemente zulassen, anderseits an den Stellen größerer Vertiefungen, über welchen die Riffelung mehr oder weniger erhalten bleibt, eine genügende Bunzenbildung bewirken.

Dagegen erhielt Dr. Albert ein englisches Patent (Nr. 11527 vom 3. August 1905), in welchem ihm einige Varianten der Matrizierung in Metallen geschützt wurden. Zunächst ist die Benutzung einer mit Rippungen oder dergl. versehenen Hartmetallplatte, welche zwischen der weichen Matrizenmetallplatte und dem Pressenkörper gelangt, vorgesehen. Dann kann der Pressen-Tiegel oder -Zylinder Rippungen oder zweckmäßige Erhöhungen besitzen. Endlich können noch verschiedenartige Kombinationen der im einzelnen angeführten Methoden vorgenommen werden.

Verfahren in ähnlicher Weise, wie oben beschrieben, mit geriffelten Messing- oder Stahleinlagen werden von Ludwig Sonnleithner[3]) in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien und von Wilh. Pfanhauser[4]) in Wien ausgeübt. Der Unterschied, den diese beiden Arbeitsmethoden gegenüber den vorgenannten patentierten Verfahren aufweisen, ist dem Referenten nicht bekannt.

Einen sehr wesentlichen Vorzug der Bleimatrizen überhaupt bildet der Umstand, daß heiße Elektrolyte verwendet werden

1) Dr. E. Albert, Zur Theorie und Praxis der Metallmatrize, München, 1905.
2) Vergl. Fritz, „Archiv für Buchgewerbe", 1904, Heft 4.
3) „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik", 1906, S. 9.
4) „Klimschs Jahrbuch" 1905, Bd. 6, S. 257.

Digitized by Google

können, was naturgemäß bei Wachs- und Guttaperchamatrizen unzulässig ist. Bei der Verfertigung von Kupferclichés, aber auch von Nickelgalvanos ist die Zeitdauer der Herstellung in großem Maße beschränkt. Bedeutet die Bleimatrize aus allen den vorangeführten Gründen einen großen Fortschritt im allgemeinen, so ist sie im besonderen für die Vervielfältigung autotypischer Formen, namentlich solcher für den Dreifarbendruck, ganz speziell sehr wertvoll, weil dadurch der letztere um ein Stück weiter der Chromolithographie (mit ihrer durch den Umdruck gegebenen Möglichkeit, die Originalform zu vervielfachen) gegenüber konkurrenzfähig wird.

Schließlich sei noch ganz kurz des Huber-Preßverfahrens[1]) Erwähnung getan. Bei diesem wird im Rezipienten einer mächtigen Presse das Wasser unmittelbar gegen das abzuformende Original wie gegen das Formmaterial mit einer bis zu 8000 Atmosphären betragenden Gewalt gepreßt. Dieser Vorgang schlösse natürlich von vornherein die Möglichkeit eines Abscherens feiner Bunzen durch seitliche Verschiebung der Matrize aus.

Die Einstaubmaschine von L. E. Levy.

Von Mr. Louis Edward Levy ist eine für die Herstellung tadellos geätzter Metallplatten für den Druck sehr wichtige Erfindung gemacht worden, welche besonders für den Betrieb im großen von Bedeutung ist, durch welche das Einstauben bedeutend schneller, besser und gleichmäßiger ausgeführt werden kann, als mit der Hand. Diese neue Erfindung besteht in einer Einstaubmaschine.

In dem Aetzprozesse von Metallplatten für den Druck müssen bekanntlich die Zeichnungen derartig geschützt werden, daß nur der Grund weggeätzt werden kann, die Zeichnung aber in den feinsten Einzelheiten rein und unverletzt im Relief stehen bleibt. Dies ist bisher durch den langsamen und mühsamen Handprozeß ausgeführt, geschieht aber jetzt automatisch mit dieser Maschine. Die mit dieser, in der Druckerei der Philadelphia Presse befindlichen Maschine vorgenommenen ein- und mehrmaligen Einstäubungen nach den verschiedenen Aetzungen waren sehr gut, und es zeigten die sowohl in Strich- wie in Halbton-(Autotypie-)Manier hergestellten Proben, daß die Maschine selbst für die feinsten Arbeiten mit Erfolg angewendet werden kann. Infolgedessen befindet sich diese

---

1) „Klimschs Jahrbuch“ 1905, Bd. 6, S. 257.

Maschine denn auch bereits in mehreren Anstalten Amerikas in Tätigkeit.

Eine genaue Beschreibung dieser Maschine nebst den zum Verständnis derselben nötigen Abbildungen ist im folgenden enthalten.

Die Einstaubmaschine von Levy ist ein Mechanismus zur Präparation von kopierten und eingeschwärzten Zink- oder anderen Metallplatten mit einer gepulverten Harzsubstanz für den Aetzprozeß. Die vollständige Behandlung der Platte hinsichtlich des Auftragens, Klärens und Anschmelzens des Pulvers, sowie die Abkühlung derselben geschieht mechanisch und mittels eines Ganges der Maschine.

Mit dieser Maschine können Platten jeder Größe bis zu 65 cm im Quadrat und jeder Dicke, wie sie gewöhnlich im Gebrauch sind, für die erste Aetzung in $1^1/_4$ Minute und für die nächste Aetzung in 5 Minuten fertig gemacht werden. Der Grund ist reiner und die Einstäubung, besonders bei großen Platten, eine gleichmäßigere als mit der Hand ausgeführt. Das Auftragen des Pulvers, ob weit oder geschlossen, ist natürlich in erster Linie von der Natur und der Beschaffenheit des benutzten Pulvers abhängig, wird aber schließlich doch bedingt durch einen beweglichen Handgriff, welcher die Stellung der Bürsten zur Platte und deren Druck auf die letztere bestimmt. Außer dieser vorherigen Adjustierung ist der Prozeß vollkommen automatisch.

Die einzustaubende Platte wird, mit der Bildseite nach oben, auf den „Empfangstisch" *A* (Fig. 30) an die hervorstehenden Spitzen des Führers (Schlittens) *C* (Fig. 31) gelegt und die Maschine angetrieben. Ein kleiner Handgriff *13* (Fig. 35) wird zunächst heruntergedrückt, um die cylinderförmige Speisebürste *10* (Fig. 33, 34 u. 35) in Tätigkeit zu setzen; die Platte wird nun durch den Schlitten *C* (Fig. 30) unter die Speise(Auftrag)bürste geschoben, dann weiter unter eine Anzahl von elliptisch bewegten flachen Bürsten *18* (Fig. 33), welche das auf der Platte befindliche Pulver andrücken und den Ueberschuß beseitigen; darauf geht sie weiter durch einen Gasofen *E* (Fig. 30 u. 32), in welchem das Pulver angeschmolzen wird, und endlich auf eine Abkühlungsplatte, wo die heiße Platte von einem Luftstrom auf beiden Seiten bestrichen und dadurch schnell abgekühlt wird, um für die Wiederholung des Prozesses in einer anderen Lage der Platte auf dem Empfangstisch bereit zu sein.

Der Aetzer hat weiter nichts zu tun, als die Platte auf dem Empfangstisch in die richtige Lage zu bringen, die elliptisch bewegten Bürsten, wenn nötig, richtig einzustellen (zu adjustieren), die Maschine in Gang und die Speisebürste in Tätigkeit zu setzen.

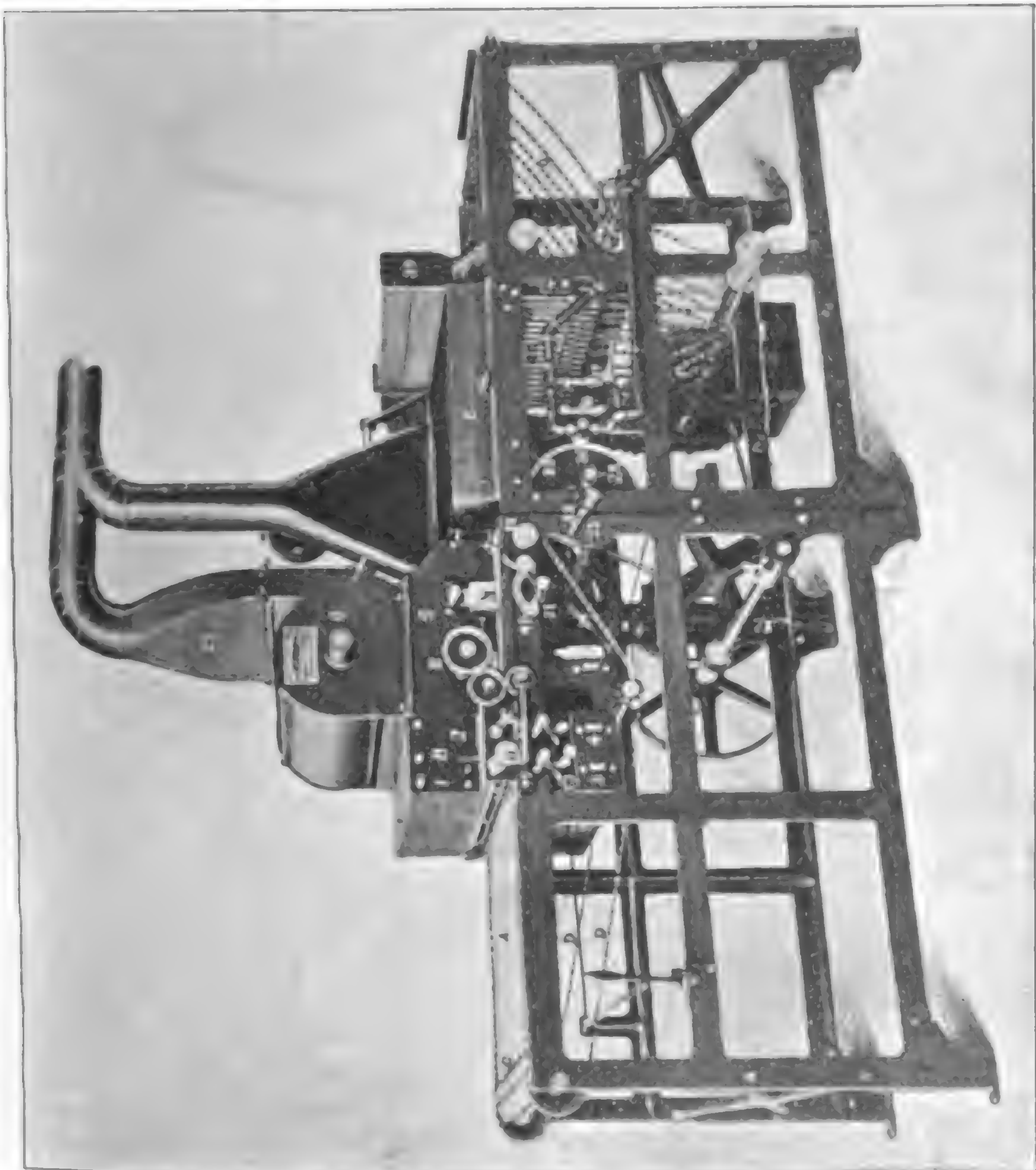


Fig. 30.

Wenn die Platte die Speisebürste passiert hat, wird die letztere automatisch außer Tätigkeit gesetzt; wenn sie den Gasofen erreicht, wird das Gas automatisch aufgedreht und angezündet; wenn sie bei der Kühlplatte angekommen, wird der Luftstrom automatisch in Tätigkeit gesetzt; beim Verlassen des Ofens wird das Gas automatisch abgeschlossen und nach genügender Abkühlung der Platte hört der Luftstrom

Digitized by Google

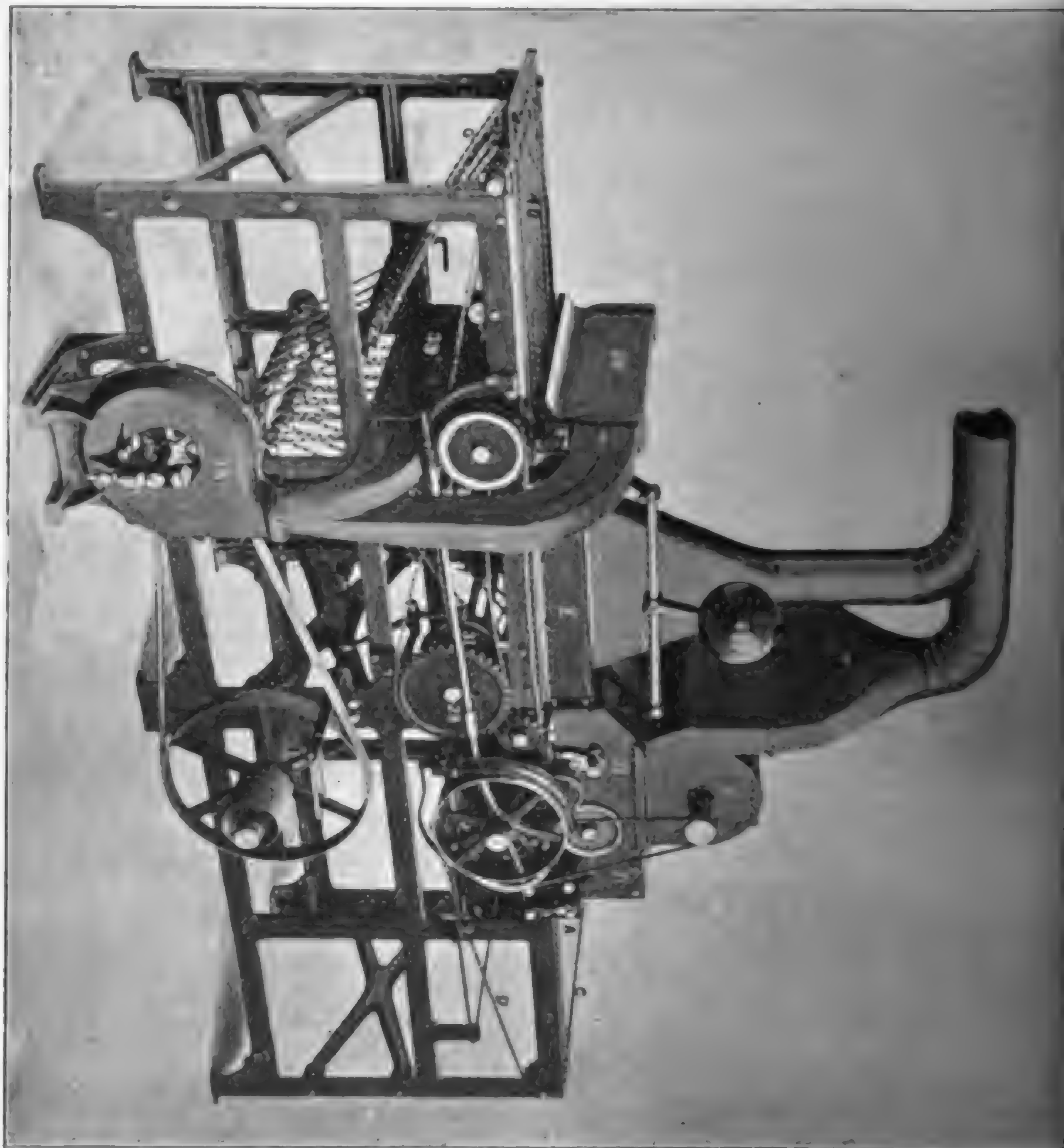


Fig. 31.

auf und die Maschine wird automatisch zum Stillstand gebracht.

Nach Ablauf dieser Zeit (75 Sekunden vom Antreiben der Maschine an) ist der Schlitten am hinteren Ende der Maschine angekommen und die Platte ist für die nächste Behandlung fertig.

Der Ofen E der Maschine kann für sich allein benutzt werden, unabhängig von dem übrigen Mechanismus, indem man das Gas

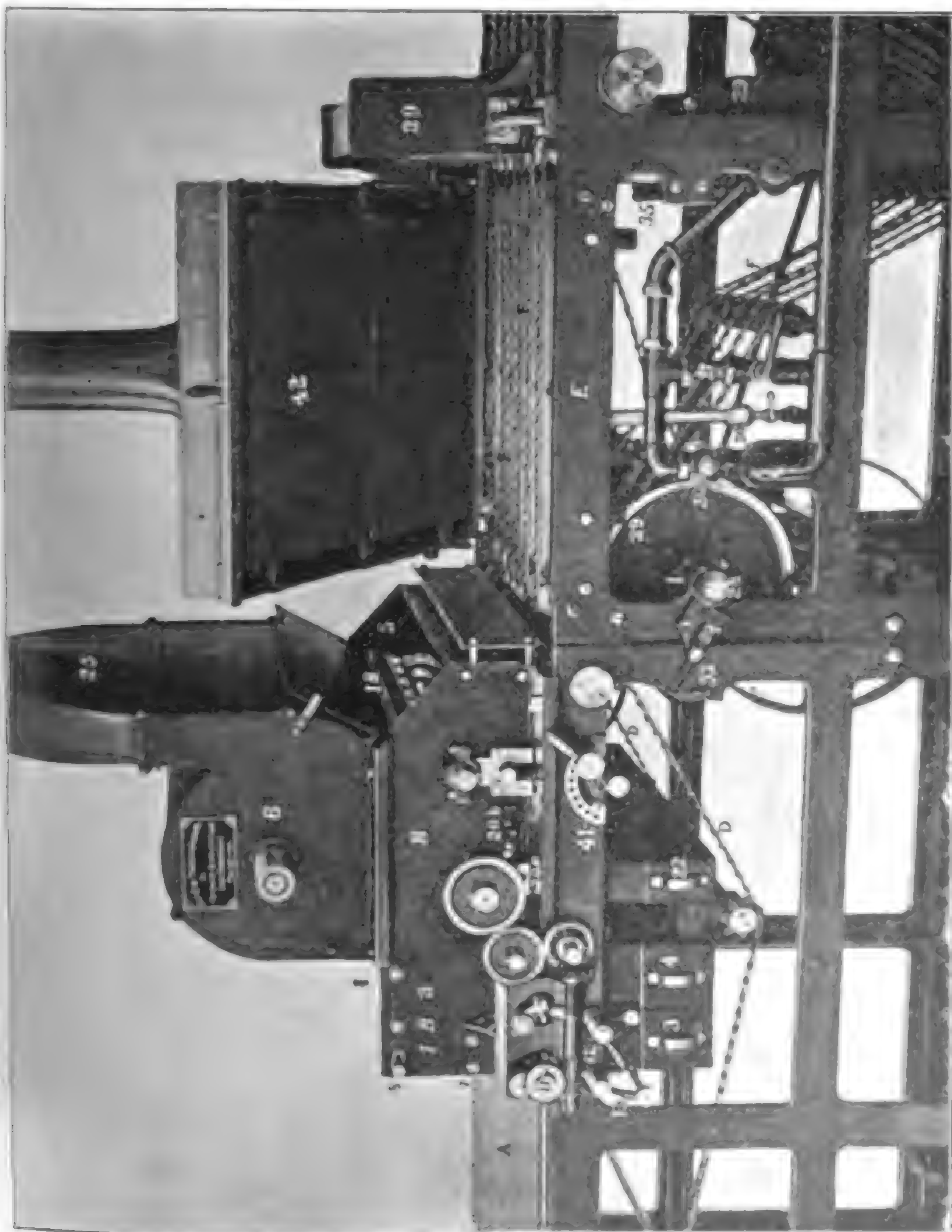


Fig. 32.

durch einen, an einer Nebenleitung *37* (Fig. 30 u. 32) angebrachten Hahn ausströmen läßt. Der Deckel des Ofens *E 42* (Fig. 32) ist in Angeln beweglich, so daß er aufgehoben werden

Digitized by Google

kann, um eine zu wärmende oder zu trocknende Platte aufzunehmen. In dem Ofen lassen sich bequem nach jeder Aetzung die Platten trocknen und er ist überhaupt brauchbar für alle Arbeiten, welche in einem Aetzraum-Gasofen vorgenommen werden. Auch kann derselbe zum schnellen Trocknen von

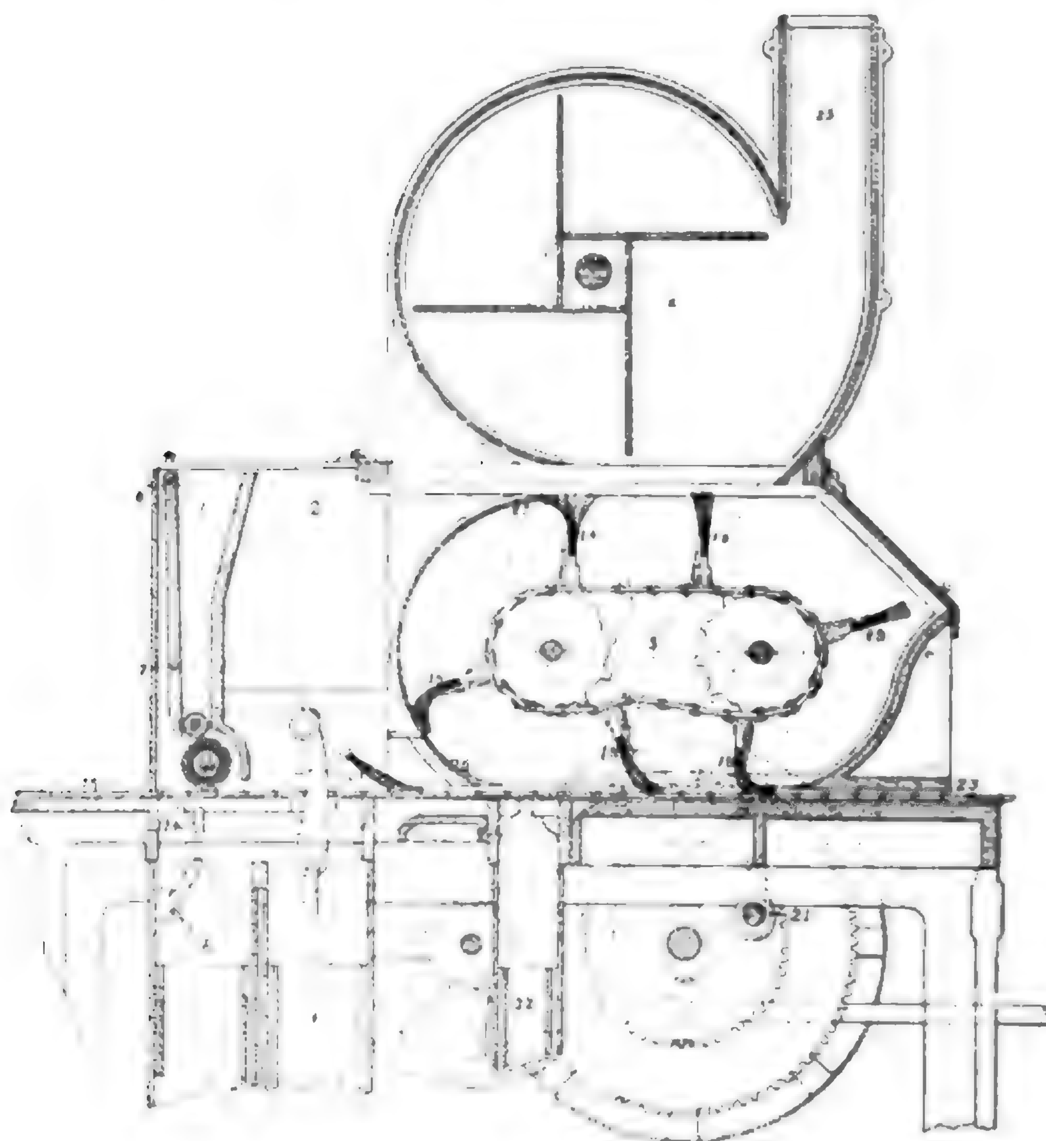


Fig. 33.

Negativen benutzt werden, indem die gleichzeitige Erwärmung der Glasplatten von oben und unten das Springen derselben verhindert.

Details der Maschine.

Die Platte wird von dem Empfangstisch *A* (Fig. 30) mittels des Schlittens *C*, welcher an zwei gegliederten Ketten *DD* (Fig. 30 u. 32) befestigt ist, durch die Einstaubräume *BB* (Fig. 30 u. 32) gezogen. Der Schlitten schiebt die Platte in den

Gasofen *E*, auf die Gliederkettenzüge *F* (Fig. 32), welche im Verein mit anderen ähnlichen Zügen *G* (Fig. 30 u. 31) die Platte auf den Ablieferungstisch *40* (Fig. 30 u. 31) am anderen Ende der Maschine ziehen.

Die Einstaubabteilung.

Der Einstaubapparat ist in den Fig. 30 bis 35 veranschaulicht. Er umfaßt den Harzpulver-Vorratstrichter *1* (Fig. 33), die Streifbürstenkammer *2*, die Behälter für das überschüssige Pulver *3* u. *4*, die Kammern für die elliptisch gehenden Bürsten *5* und die Windtrommelkammer *6*, sämtlich in Fig. 32 u. 33.

Der Pulver-Vorratstrichter.

Eine Seite der Trichterwand ist beweglich an einem Zapfen *7* (Fig. 33) und wird durch eine Klammer *8* in ihrer Stellung festgehalten. Diese bewegliche Seite des Trichters stößt unten an die Oberfläche einer Schraube *9* (Fig. 33 u. 35), welche den Auslauf des Trichters abschließt. Diese Schraube, von der gleichen Länge wie die Speisebürste *10*, läßt beim Umdrehen das Harzpulver durch ihre Windungen gleiten und überträgt auf diese Weise das Pulver auf die cylinderförmige Speisebürste, welche sich in einer, der Bewegung der Platte entgegengesetzten Richtung dreht. Diese Drehung wird ausgeführt durch ein an einer Welle befestigtes Zahnrad *11* (Fig. 32 u. 34), welches in eine Schraube ohne Ende *12* (Fig. 32) eingreift. Dieses Zahnrad ist gewöhnlich außer Kontakt mit der endlosen Schraube, so daß die Speisebürste dann nicht tätig ist; sie wird aber in Tätigkeit gesetzt, indem man einen kleinen Hebel *13* (Fig. 32 u. 33) herunterdrückt, wodurch mittels eines Hebedaumens die endlose Schraube mit dem Zahnrad in Verbindung gebracht wird. Der kleine Hebel *13* setzt auch, abgesehen von seiner eben erwähnten Tätigkeit, eine Welle (Achse) in Bewegung, an welcher auf jeder Seite der Maschine ein gekrümmter Hebel *14* (Fig. 33 u. 35) befestigt ist. Diese beiden Hebel werden durch Ansätze *15* (Fig. 35), welche an der Schlittenkette *16* (Fig. 35) befestigt sind, vorwärts bewegt und drehen die am Hebel *13* befindliche Welle (Fig. 34) mit den daran befestigten Hebedaumen genügend, um das Zahnrad *11* (Fig. 34) der Speisebürste *10* außer Verbindung mit der endlosen Schraube *12* (Fig. 32 u. 34) zu bringen, wodurch die Speisebürste außer Tätigkeit gesetzt wird und den Schlitten mit der Platte frei unter sich durchlaufen läßt. Nachdem die Platte von der Auftrag (Speise)-bürste *10* mit Harzpulver versehen ist, geht dieselbe unter der

Abstreichbürste *2a* (Fig. 33) durch, welche das Pulver gegen die auf der Platte befindliche und eingeschwärzte Zeichnung drückt und den Ueberschuß wegfegt, welcher in die Kästen *3* u. *4* (Fig. 32 u. 33) herunterfällt. Aus diesen Behältern wird es zum weiteren Gebrauch wieder in den Vorratstrichter *1* (Fig. 33) gebracht.

Der Bürstenraum.

Die Platte wird jenseits des Speisetrichters *1* (Fig. 33) in die Kammer mit den elliptisch bewegten Bürsten *18* (Fig. 33) geschoben[1]), wo der Ueberschuß des von der Speise- und Abstreichbürste an die Seiten der Linien der Zeichnung gedrückten Pulvers abgebürstet wird. Diese sechs Bürsten werden an zwei, um Zahnräder herumlaufenden Gliederketten in elliptischem Gange über die Platte gezogen. Die Zahnräder an der ersten Welle haben Vertiefungen, infolgedessen die Bürsten bei der ersten Berührung mit der Platte schräg über dieselbe schleifen, während sie bei ihrer letzten Berührung (unter den Zahnrädern an der zweiten Welle) vertikal über der Platte sich befinden.

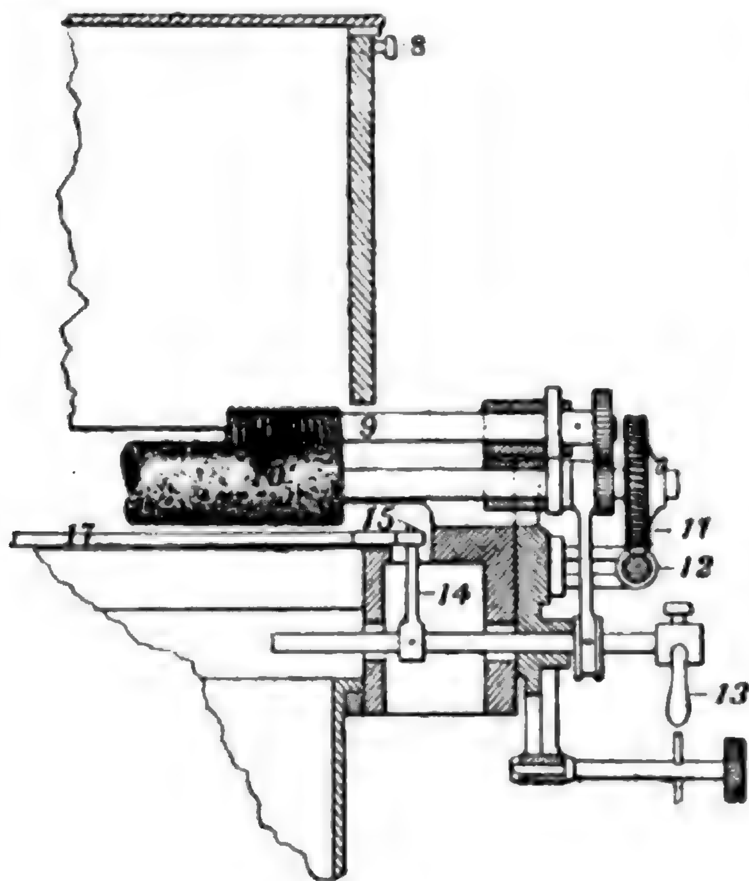


Fig. 34.

Die Welle der ersten Zahnräder ist vertikal beweglich (*20a* Fig. 32), um den Druck der Bürsten auf die Platte regulieren zu können und auch seitlich (*20b*, Fig. 32), um die Spannung der Ketten und dadurch den Winkel, in welchem die Bürsten über die Platte gehen,

1) Sämtliche hier genannten Bürsten, sowohl die cylindrische Speisebürste *10* (Fig. 34) wie die elliptisch bewegten, haben eine schmale, lange Form (*18*, Fig. 32) und ist die Länge derselben der Breite der Maschine entsprechend. Auch der Vorratstrichter *1* (Fig. 33) und die ihn unten abschließende Schraubenwelle *9* hat eine der Breite der Maschine entsprechende Länge.

Digitized by Google

zu adjustieren. Diese Spannung soll indessen nur geändert werden, wenn die Beschaffenheit der Bürsten dies nötig macht. Die Welle der zweiten Zahnräder ist auf und nieder beweglich und kann mittels eines Handhebels *21* (Fig. 33) adjustiert werden, so daß die Art der Einstäubung der Platte dadurch nach Belieben geändert werden kann.

Das durch die elliptisch bewegten Bürsten von der Platte abgebürstete Harzpulver fällt in den Kasten *22* (Fig. 32 u. 33); dasselbe kann nach dem Sieben wieder in dem Vorratstrichter *1* (Fig. 33) verwendet werden.

Die Luftströme.

Die Umdrehung der elliptisch bewegten Bürsten zieht einen Luftstrom durch die Ausgangsöffnung *23* (Fig. 33) über die Oberfläche der Platte in das Innere des Bürstenraumes; dadurch wird das Absetzen aller feinen Staubteilchen auf die Platte verhindert und die Einstäubung vollständig klar gehalten. Die so eingezogene Luft wird von den Bürsten rund herumgetrieben und durch die rotierende Windtrommel *24* (Fig. 33), durch den Ventilationskanal *25* (Fig. 30 u. 33) samt den in ihr enthaltenen Staubteilchen ausgetrieben.

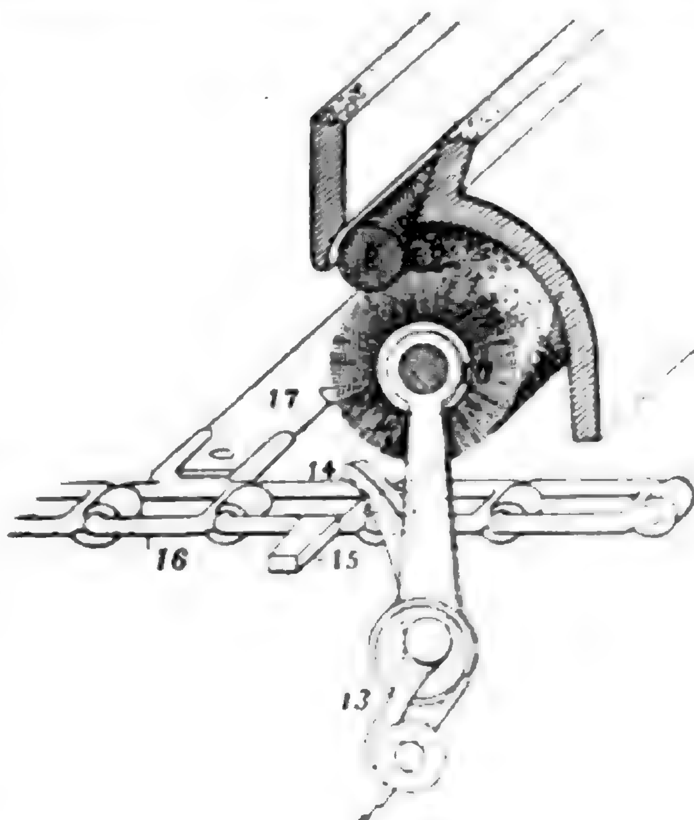


Fig. 35.

Die elliptisch bewegten Bürsten werden nach ihrem Gange über die durchpassierende Platte durch Berührung mit der trogartig gekrümmten Fläche *26* (Fig. 33) gehoben, gegen dieselbe gedrückt und bis zu deren Ende *27* (Fig. 33) getrieben. An dieser Stelle fahren die Haare der Bürsten, aus ihrer zusammengepreßten Lage plötzlich befreit, auseinander und werfen alles noch in ihnen zurückgebliebene Pulver ab. Dies wird von dem durch die Lufttrommel erzeugten Luftstrom aufgefangen und dadurch die Bürsten wieder vollkommen gereinigt,

Digitized by Google

so daß sie von neuem wieder mit den Platten in Berührung gebracht werden können.

Die Anhäufung des Pulvers an den Rändern der vorwärtsgehenden Platte wird dadurch beseitigt, daß die Tafel, über welcher dieselbe unter die elliptisch gehenden Bürsten geschoben wird, mit zwei Vertiefungen versehen ist, welche die Oberfläche derselben in divergierenden Richtungen wie ein V durchkreuzen. Wenn die Platte über diese Vertiefungen geht, so wird das an der vorderen Kante der Platte angesammelte Pulver in diese Vertiefungen gebürstet und, nachdem die Platte vorübergegangen, zu der unter der gekrümmten Fläche *26* (Fig. 33) befindlichen Oeffnung gefegt und in den Behälter *22* befördert.

Die Welle *28* (Fig. 30 bis 32).

Diese Welle ist eine Hauptwelle der Maschine. Sie macht eine Umdrehung, während die Maschine ihren vollständigen Gang macht. Sie treibt ein teilweise gezahntes Rad *29* (Fig. 30 u. 32), welches in die Zähne an einem Gashahn eingreift und dadurch abwechselnd die Gasleitung aufdreht und abschließt (*30*, Fig. 32); dann treibt sie einen Hebedaumen *31* (Fig. 30), durch welchen das Luftgebläse *38* (Fig. 31) abwechselnd in Tätigkeit gesetzt und angehalten wird; ebenfalls treibt sie einen mit einem Stift versehenen Drücker *32* (Fig. 30 u. 32), welcher eine Querstange *33* (Fig. 50) hebt, wodurch die Feder *34* (Fig. 30) ausgelöst und die Maschine zum Stillstand gebracht wird.

Diese Einrichtungen sind derartig an dieser Welle angeordnet, daß sie ihre Funktionen in genauer Folge verrichten.

Die übrigen Einrichtungen an der Maschine, wie die Gasrohre *35* (Fig. 32), die Leitung *36* (Fig. 32), die Nebenleitung mit Hahn *37* (Fig. 32), zum alleinigen Gebrauch des Ofens das rotierende Luftgebläse *38* (Fig. 31), seine Verbindungen mit der Maschine *39* (Fig. 31) und die gerippte Ablieferungstafel *40* (Fig. 31) sind durch die Abbildungen veranschaulicht und bedürfen keiner Beschreibung.

Gebrauchsanweisung.

Jede gut gepulverte Harzsubstanz kann in dieser Maschine benutzt werden, aber erfahrungsgemäß ist das pulverisierte Drachenblut am geeignetsten. Das Pulver soll feinkörnig sein, von guter Qualität und keine zu hohe Temperatur zum Schmelzen erfordern, damit es vollständig geschmolzen werden kann, während es durch den Ofen geht. Dasselbe soll so beschaffen sein, dass es gut an der Zeichnung haftet, ohne zu sehr gequetscht werden zu müssen. Ein mittelrotes Pulver ist im allgemeinen genügend, aber in den heißen Sommermonaten,

wenn dasselbe übermäßig trocken und flaumig wird, ist eine feinere und schwere, wie die dunkel- und karminrote Sorte vorzuziehen.

Es ist empfehlenswert, nicht mehr Pulver zu benutzen, als gerade notwendig ist, um die Speisebürste vollkommen damit zu versehen. Gewöhnlich soll die Wand des Trichters *1* (Fig. 33) in fester Berührung mit der Schraubenwelle *9* (Fig. 34 u. 35) sein; wenn aber die Versorgung der Bürsten *10* durch das Pulver nicht leicht vor sich geht, so kann der Trichter unten soviel als nötig geöffnet werden. Soll derselbe ausgeleert werden, so kann der Zwischenraum zwischen der Trichterwand und der Schraubenwelle *9* (Fig. 34) erweitert werden, damit das Pulver bei der Drehung der Schraube schnell entfernt werden kann.

Die durch die Maschine einzustäubenden Platten sollen, besonders wenn sie über 40 cm im Quadrat groß sind, möglichst eben sein. Ist eine bemerkenswerte Krümmung oder eine stellenweise Unebenheit vorhanden, so wird die Platte vorher geebnet. Geht die Platte in gekrümmtem Zustande in die Maschine, so ist es einerseits möglich, daß sie von dem Schlitten abspringt und bei der Erhitzung sich wirft, anderseits kommt eine ebene Platte auch wieder eben aus der Maschine heraus und bleibt bei allen nachfolgenden Behandlungen gerade.

Um eine Platte für die erste Aetzung fertig einzustauben, gebe man dem eingeschwärzten Bilde zuerst eine Decke, bestehend aus einer Mischung von gepulvertem Kolophonium und gepulvertem Drachenblut durch Einreiben mit einem Baumwollenbausch, dann lasse man sie, nachdem man die Speise- und Abstreichbürsten außer Tätigkeit gesetzt hat, durch die Maschine laufen; die elliptisch bewegten Bürsten sollen dabei durch den Handhebel an dem mit Löchern graduierten Bogen *41* (Fig. 32) ebenfalls außer Tätigkeit gesetzt werden.

Um eine geätzte Platte einzustauben, drückt man den Handhebel *13* (Fig. 32) herunter, um die endlose Schraube *12* mit dem Zahnrad *11* (Fig. 32) in Verbindung zu bringen, und gibt der Speisebürste einen angemessenen Druck auf die Platte. Die elliptisch bewegten Bürsten sollen dabei durch Stellung des Handhebels *41* (Fig. 32) auf die an dem Bogen *41* angebrachten Löcher *6* oder *7* niedriger gestellt werden.

Um die zweite Aetzung einzustauben, steht die Speisebürste ebenso wie bei der ersten Aetzung, aber die elliptisch bewegten Bürsten sollen ein wenig höher stehen.

Die vorstehenden Angaben sind als allgemeine Wegweiser für den Arbeitenden zu betrachten; von

Digitized by Google

der Beschaffenheit des Pulvers hinsichtlich seiner Adhäsionsqualität hängt die Stärke des Druckes der Speise-, sowie der elliptisch bewegten Bürsten ab; die Erfahrung wird hier sehr bald das Richtige lehren.

Eine Anhäufung des Pulvers an den inneren Wänden der Bürstenkammer, an den Radachsen, den Zahnrädern und an den Trägern der Bürsten *18* (Fig. 33) soll durch gelegentliche Beseitigung desselben mit einer Handbürste vermieden werden; durch die Bürsten *18* (Fig. 33) läßt man dasselbe in den unteren Behälter *22* (Fig. 32) fegen.

Die Erhitzung der Platte.

Der Ofen soll schon vor dem Durchgange einer Platte gut erhitzt werden. Es ist von Wichtigkeit, daß die Platte *42* (Fig. 32), welche sich über der eingestaubten Platte befindet, wenn die letztere durch den Ofen geht, schon heiß ist, um eine möglichst gleichmäßige Erhitzung der Platte von beiden Seiten zu erzielen.

Die Gasflammen sollen so weit heruntergeschraubt werden, als dies hinsichtlich des vollständigen Schmelzens des Pulvers während des Durchganges der Platte tunlich ist. Sie soll ohne jede Krümmung aus dem Ofen herauskommen. Ist sie in der Mitte gerundet, so ist dies ein Zeichen, daß die Hitze von unten zu groß war, im Verhältnis zu derjenigen von oben, oder daß die Platte überhaupt zu stark erhitzt worden ist.

Das Oelen.

Die Schäfte (Achsen) der Windtrommel *6* (Fig. 33) und der elliptisch bewegten Bürsten *18* (Fig. 33), wie auch die Riemenscheiben an den zwei Treibachsen laufen in ölfreien Lagern und brauchen nicht geschmiert zu werden; die übrigen Teile der Maschine aber sollen regelmäßig geölt und rein gehalten werden. Das Rohr der Windtrommelkammer und des Ofens sollen in einen Kamin mit gutem Luftzuge geleitet werden.

Zur Entwicklung von Platindrucken.

Von Dr. Richard Jacoby in Berlin.

a) Schwarzplatin. Während früher ein rein blauschwarzer Ton besonders beliebt war, tritt neuerdings das Verlangen nach wärmeren Nuancen lebhaft zu Tage. Nun hängt bekanntlich die Färbung der Platinotypieen von der Leimung des Rohpapieres, der Natur der Nachleimung, der Zusammensetzung der Sensibili-

sierung und schließlich vom Entwickler und seiner Temperatur ab; je nachdem fallen die Töne mehr bläulich- oder bräunlichschwarz aus. Um dem Bilde Wärme zu geben, wird auch öfters mit einem kleinen Sublimatzusatz zum Entwickler gearbeitet; diese Methode liefert zwar reizvolle Effekte, indes gelbliche Lichter, was nicht immer angenehm ist. Jedenfalls lassen die bisher bekannten Mittel, Warmschwarz zu erzielen, manches zu wünschen übrig.

Heiße Kaliumoxalatlösung nimmt die Oxalate vieler Metalle in zum Teil beträchtlichen Mengen auf. Von diesen Doppeloxalaten beansprucht das Kaliumzinkoxalat ein gewisses Interesse als Entwicklungssalz; seine Lösung nämlich erzeugt Platindrucke von ganz ausgesprochen warmschwarzer, meines Erachtens sehr brauchbarer Nuance und absolut reinen Weißen. Auf 2 Moleküle Kaliumoxalat löst sich glatt 1 Molekül Zinkoxalat, d. i. 2 Teile Zinkoxalat auf 5 Teile Kaliumoxalat. Falls das Braun des mit Zinkoxalat gesättigten Entwicklers zu kräftig erscheint, wird der Zusatz reduziert; es empfiehlt sich, keine zu harten Negative, resp. ein Platinpapier von mäßigem Brillanzgrad zu verwenden und beispielsweise bei etwa 20 Grad R. mit folgender Zusammensetzung hervorzurufen:

Wasser	1000 Teile,
Kaliumoxalat	250 „
Zinkoxalat	100 „

Da keine Veranlassung vorliegt, die vollständige Entfernung des Zinksalzes durch die Fixierbäder zu bezweifeln, so darf man den Drucken dieselbe Haltbarkeit zusprechen wie allen anderen Platinbildern.

b) Sepiaplatin. Hierfür werden vielfach kompliziert zusammengesetzte Entwickler vorgeschrieben. Ich habe beobachtet, daß ein Zusatz von einbasisch phosphorsaurem Ammon ($NH_4 \cdot H_2PO_4$) zur Kaliumoxalatlösung das Entstehen lebhafter und feuriger Sepiatöne besonders begünstigt. Auch ein wenig Kupfervitriol tut gute Dienste. Ein Rezept für nicht zu rauhe Sepiapapiere ist z. B.:

Wasser	1000 Teile,
Kaliumoxalat	200 „
einbasisch phosphorsaures Ammon .	50 „
Kupfervitriol	2 „

Sepiadrucke sollten unbedingt 5 Minuten lang im Entwickler belassen werden. Zu früh herausgenommene gehen im Fixierbad stark zurück, ein Zeichen dafür, dass das zunächst hervorschießende Sepiabild im Entwickler noch eine weitere chemische Umwandlung erfährt.

Die Kollodium-Emulsion und ihre Verwendung für Reproduktionszwecke.

Von Dr. Jaroslav Husnik in Prag.

Der Einführung der Gelatine-Emulsion dankt die Photographie ihre jetzige Verbreitung und Bedeutung und gewiß auch viele Fortschritte letzter Jahrzehnte, denn ohne sie wäre die Photographie noch immer nur auf Fachphotographen beschränkt, wogegen die Gelatineplatte ihr Verbreiten in den weitesten Schichten der Amateure ermöglichte; diesem Umstande wieder danken wir alle weiteren Fortschritte, die Erfindung neuer, bequemer Entwickler, verschiedene Positivverfahren u. s. w.

Im Gegensatz dazu gibt es jedoch ein Fach, wo die Gelatineplatte nur ausnahmsweise Verwendung findet: das Reproduktionswesen.

Die Reproduktionsanstalten verwenden noch immer für ihre Strich- oder Auto-Aufnahmen nach farblosen Vorlagen das alte Kollodiumverfahren, für orthochromatische nach farbigen Originalen meist die Kollodiumemulsion.

Die Ursache dieser Tatsache liegt darin, daß die Gelatineplatte nie einen so harten Charakter annehmen kann, wie man ihn bei Strich- oder Auto-Aufnahmen braucht, und außerdem in der Schärfe dem Kollodiumnegativ nachsteht.

Bei orthochromatischen Aufnahmen ist für den Reproduktionstechniker wieder der Umstand von Bedeutung, daß die Kollodiumemulsion sich viel besser farbenempfindlich machen läßt, als die Gelatineplatte, und daher trotz ihrer sonst geringeren allgemeinen Empfindlichkeit bei Verwendung von Farbenfiltern sich infolge der starken Farbenempfindlichkeit viel empfindlicher als die Gelatineplatte gestaltet.

Die Arbeitsweise mit der farbenempfindlichen Kollodiumemulsion ist angenehm und sicher und in den Resultaten so vollkommen, daß es sich tatsächlich für jeden Liebhaber lohnt, sich mit ihrer Verwendung vertraut zu machen.

Die ältesten und besten Rezepte ihrer Herstellungsweise stammen von Prof. Dr. Eder, nachher war es namentlich Baron Hübl, der nach Art der Verwendung verschiedene, leicht verständliche Rezepte veröffentlichte.

Vor Jahren war es einzig die Emulsion von Dr. E. Albert, die sich im Handel befand, und daher käuflich erworben werden konnte.

Die Kollodium-Emulsion wird im allgemeinen fast ausschließlich für Aufnahmen nach gefärbten Vorlagen verwendet, und zwar entweder für orthochromatische Aufnahmen oder zum Zwecke der Dekomposition für den Dreifarbendruck. Für beide

Digitized by Google

erwähnte Zwecke können mit ihr sowohl Halbton-, als auch autotypische Aufnahmen mit dem Raster hergestellt werden. Aber nicht für alle Zwecke ist jede Emulsion gleich geeignet.

Die käufliche Albertsche Emulsion ist meinen Erfahrungen gemäß nur für Autotypie zu empfehlen. Mit dem ebenfalls käuflichen Albertschen *A*-Farbstoff gefärbt, erhält selbe eine vollständig genügende Gelbgrünempfindlichkeit und liefert nach farbigen Aufnahmen, wo diese Farbenempfindlichkeit genügt, sehr gute Autonegative. Das einzig Unangenehme ist der Umstand, dass derart gefärbte Emulsion (der Farbstoff *A* ist in Ammoniak gelöstes Eosinsilber), trotz der entgegengesetzten Behauptung in der Gebrauchsanweisung, sehr unbeständig ist und kaum länger als einen Tag im Sommer gebrauchsfähig bleibt. Sie ist bedeutend empfindlicher als die Kollodiumplatte, kann dieselbe aber trotzdem für gewöhnliche Schwarzaufnahmen nicht ersetzen, da die Arbeitsweise mit Kollodium immer viel sicherer und reiner ist.

Bei Anwendung des richtigen Grünfilters kann die mit *A*-Farbstoff versetzte Albertsche Emulsion sehr gut für die Rotaufnahme mit Raster bei Dreifarbenphotographie Verwendung finden. Für die Gelbaufnahme (mit Violettfilter) zu demselben Zweck bedient man sich am besten der nassen Kollodiumplatte.

Albert liefert aber keinen für Rot genügend sensibilisierenden Farbstoff, der seiner Emulsion genügende Empfindlichkeit verleihen würde, um sie für autotypische Blau-Aufnahme mit orange gefärbtem Filter für die Dekomposition verwenden zu können[1]).

Sehr gut geeignet zu diesem Zwecke ist das Aethylviolett; die Albertsche Emulsion, mit diesem Farbstoff gefärbt, ist sehr stark rotempfindlich und liefert schöne Rasteraufnahmen, und, was dabei noch sehr willkommen, derart gefärbte Emulsion ist haltbar und arbeitet rein und sicher.

Natürlich können auch mit dieser Emulsion orthochromatische Rasteraufnahmen hergestellt werden, wo namentlich Gelbrotempfindlichkeit verlangt wird.

Dagegen habe ich die Erfahrung gemacht, daß Albertsche Emulsion für Halbtonaufnahmen ganz ungeeignet ist, weil sie sehr hart arbeitet. Namentlich aber liefert die mit *A*-Farbstoff versetzte Emulsion so harte Negative, daß in dem Stadium, wo die Schatten noch ganz unausexponiert, detaillos und glasklar, die Lichter schon ganz verbrannt sind.

---

1) Während des Satzes dieser Abhandlung veröffentlichte Albert die Einführung einer neuen Emulsion, die für den erwähnten Zweck sehr gut geeignet sein soll, mit der jedoch meinerseits noch keine Versuche angestellt werden konnten.

Für Halbtonaufnahmen sind namentlich die nach den Angaben von Baron Hübl hergestellten Emulsionen geeignet.

Für Zwecke, wo die Gelbgrünempfindlichkeit verlangt wird, eignet sich am besten die Silberoxydammoniak-Emulsion, wie sie im Werke „Die Kollodium-Emulsion" vom Freiherrn Hübl beschrieben ist, nur mit der Neuerung, die erst später von demselben Autor veröffentlicht würde, daß nämlich, statt bloß Bromammonium zur Bildung des Bromsilbers zu benutzen, auch Lithiumchlorid zur Fällung des Silbers in Anwendung gebracht wird.

Diese, in der Regel mit Eosin gefärbte Emulsion liefert prächtige, weiche, dabei aber nicht flaue Halbtonmatrizen, wie sie kaum anders zu erhalten sind. Für Aufnahmen, wo Gelbrotempfindlichkeit verlangt wird, empfahl Baron Hübl die Chlorbrom-Emulsion, ohne Ammoniak hergestellt, und Färben derselben mit Cyanin, später mit Aethylviolett. Seit der Zeit ist aber von der Firma Meister Lucius & Brüning ein neuer, für gelbrote Strahlen sensibilisierender Farbstoff in den Handel gebracht, das Pynacyanol, dessen Verwendung ich für die Färbung der oben erwähnten Chlorbrom-Emulsion ohne Ammoniak hergestellt bestens empfehlen kann.

Die Farbenempfindlichkeit der mit diesem Farbstoffe gefärbten Emulsion ist so großartig, wie ich sie auch annähernd nie und bei keinem anderen Farbstoffe beobachtet habe; am besten äußert sich diese bei Anwendung eines starken Orangefilters: die Exposition wird dadurch gegen jene ohne Filter fast gar nicht oder ganz unbedeutend verlängert.

Die Resultate sind auch hier vollkommen, die Halbtonmatrizen weich und schön moduliert.

Bei Halbtonaufnahmen für Dreifarbendruck wird analog die Silberoxydammoniak-Emulsion mit Eosin gefärbt für das rote (Grünfilteraufnahme), die Chlorbrom-Emulsion für das blaue (Rotfilteraufnahme) und die ungefärbte Emulsion oder die nasse Kollodiumplatte für das gelbe Teilbild (Violettfilteraufnahme) verwendet.

Für Rasteraufnahmen sind die nach Hübl hergestellten Emulsionen wegen ihres weichen Charakters nicht geeignet, ebenfalls empfiehlt es sich nicht, die Silberoxydammoniak-Emulsion zum Färben mit Pynacyanol zu verwenden, da in dieser Mischung die Emulsion flaue, kraftlose Matrizen liefert.

Vorgänge in der Netzhaut des Fischauges bei Belichtung und Dunkelheit.

Von Hans Januschke in Wien.

Wenn man das Auge als eine Camera obscura auffaßt, so spielt darin die Netzhautschicht der Stäbchen und Zapfen gleichsam die Rolle einer photographischen Platte, auf welcher das Bild erzeugt wird. Denn bekanntlich sind die Stäbchen und Zapfen die lichtempfindlichen Sinneszellen des Auges. Dieselben sind derart über den Augenhintergrund verteilt, daß im Zentrum, an der Stelle des deutlichsten Sehens, ausschließlich Zapfen vorhanden sind, während gegen die Netzhautperipherie hin die Zapfen spärlicher werden, die Stäbchen hingegen an Menge zunehmen. Außen, gegen die Aderhaut des Auges hin, liegt den Stäbchen und Zapfen eine schwarze Schicht von pigmenthaltigen Epithelzellen auf, welche ihre Fortsätze zwischen die lichtempfindlichen Sinneszellen hineinsenden.

Nach den Untersuchungen zahlreicher Forscher an den verschiedensten Tieren wandern unter Einfluß des Lichtes die Zapfen den einfallenden Strahlen entgegen, in der Richtung gegen das Augapfelzentrum vor, und gleichsinnig rücken die schwarzbraunen Pigmentmassen innerhalb der Epithelzellfortsätze nach und häufen sich dicht hinter und zwischen den Zapfen an, dieselben isolierend, so daß jeder Lichtstrahl, der einen Zapfen passiert hat, absorbiert wird. Der in den Stäbchen enthaltene Sehpurpur wird durch das Licht zersetzt und gebleicht (Boll, Kühne). In der Dunkelheit hingegen ziehen sich die Zapfen in entgegengesetzter Richtung gegen die Aderhaut des Auges zurück, und dasselbe tun die Pigmentkörnchen in den Epithelzellen. Der Sehpurpur in den Stäbchen regeneriert sich wieder. von Kries bemerkte ferner, daß im Dunkeln schwache Lichter zwar mit der stäbchenreichen Netzhautperipherie gesehen werden, aber bei direkter Fixation mit dem bloß Zapfen führenden Netzhautzentrum verschwinden; er zog daraus u. m. a. den Schluß, daß die Zapfen die lichtempfindlichen Elemente fürs Tagsehen, die Stäbchen aber der empfindliche Apparat fürs Dämmerungssehen sind.

Für diese Theorie liefern nun die Befunde von Sigm. Exner und H. Januschke (Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, naturw. Klasse, Bd. CXIV, Abt. III, Juli 1905) im Fischauge eine bedeutungsvolle Stütze. Die Netzhaut gewisser Fische (Abramis brama) ist nämlich mit einem lichtreflektierenden Apparat, dem sogen. Tapetum, ausgestattet. Derselbe besteht aus einer körnigen, stark lichtreflektierenden Masse, welche in den Pigmentepithelzellen liegt. Auf dieselbe

hat schon Brücke hingewiesen; Kühne und Sewall erkannten sie als amorphes Guanin und behaupteten, daß dasselbe unter Einfluss von Licht und Dunkelheit unbeweglich sei. Dem ist aber nicht so. Im Lichtauge häufen sich die reflektierenden Körnermassen, untermischt mit absorbierendem Pigment, dicht hinter den Zapfen an, welche in üblicher Weise den in ins Auge fallenden Lichtstrahlen entgegenwandert und frei exponiert sind, und hüllen die Stäbchen so vollständig ein, daß dieselben vor dem Licht geschützt sind. Im Dunkelauge aber werden die reflektierenden Guaninmassen durch Kontraktion der Epithelzellen nach außen gegen die Aderhaut des Auges verlagert, und zwar so weit, daß sie sich gerade hinter den Stäbchen einstellen. Außerdem tritt innerhalb der Epithelzellen eine Abschichtung von Pigment- und Tapetumkörnern ein, so daß die reflektierende Wirkung der letzteren vollkräftig hervortreten kann. Es sind danach die Stäbchen für Lichtstrahlen von geringster Helligkeit frei exponiert, und ihre funktionelle Erregung wird durch den Reflektor verstärkt. Gleichzeitig haben sich aber die Zapfen von dem einfallenden Lichte entfernt und hinter die Stäbchen zu einer variablen Tiefe in das reflektierende Guaninlager hinein verschoben, so daß sie allseitig von undurchlässiger Tapetummasse umschlossen werden und den ins Auge fallenden Lichtstrahlen geringster Helligkeit vollkommen entrückt sind. Danach wird im Fischauge die verschiedene Bedeutung der Stäbchen und Zapfen für das Tag- und Dämmerungssehen besonders klar.

Optische Resonanz als Ursache der Farbe photographischer Bilder.

Von Prof. Dr. Karl Schaum in Marburg i. H.

Die Ursache der oft sehr lebhaften Farben an photographischen Schichten (Diapositiven und besonders Papierbildern) ist bisher nicht genügend aufgeklärt. Die Behauptung, daß es sich um verschiedene Silbermodifikationen handelt, ist unhaltbar. In Gemeinschaft mit Herrn Dr. E. Schloemann habe ich einige besonders charakteristische Fälle untersucht.

Versuche mit Chlorbromsilbergelatine. Wir erhielten an einer Emulsion mittels einer Entwicklersubstanz (je nach Dauer von Belichtung und Entwicklung, nach Anwesenheit bestimmter Elektrolyte im Entwickler u. s. w.) mit großer Sicherheit folgende Durchlaßfarben:

Rot,	Blau,
Gelb,	Violett,
Grün,	Purpur.

Die mikroskopische, bezw. mikrophotographische Untersuchung ergab nachstehende, durch einige Daten über die entsprechenden Größen an Negativen erläuterte Resultate:

	Negativ	Positiv
Größe des Silberkorns	2 bis 6,5 μ^2	0,3 bis 1,2 μ^2
Dicke der Silberkornschicht	0,002 bis 0,02 mm	Rot 0,005 mm, Gelb 0,003 „ Grün 0,03 „ Blau 0,008 „
Mittlerer Abstand der Silberkörner	sehr variabel, etwa 0,009 bis 0,02 mm	Rot 0,0002 mm, Gelb 0,0009 „ Grün 0,002 „ Blau 0,0008 „

Schon vor längerer Zeit hatte ich bei sekundärer Entwicklung nach dem Fixieren sehr lebhafte Farben erhalten[1]). Später hat F. Kirchner[2]) verschiedene Töne an Lippmann-Emulsionen (die natürlich ohne Erregung stehender Wellen belichtet wurden) bekommen. Er fand, daß die Farbe beim Aufquellen der Schicht sich ändert: Blau wurde Karminrot, Purpur Schmutziggrün. Untere Schichten zeigten die Uebergänge:

trocken	naß
Rot,	Orangegelb,
Gelb,	Hellgelb,
Grün,	Hellgrün,
Blau,	Rot,
Violett,	Weinrot,
Purpur,	Hellrot.

F. Kirchner und R. Zsigmondy[3]) stellten eine Goldgelatine her, die trocken blau, gequollen rot war. Zusatz von Gelatine änderte die Farbe nicht, das ist auch bei unseren Schichten der Fall; ebensowenig wird die Farbe durch Abschwächen oder Verstärken geändert.

Wir wollen nun die verschiedenen Möglichkeiten der Farbenentstehung diskutieren.

1. Körperfarben kommen nicht in Betracht. Eine gefärbte organische Verbindung (Oxydationsprodukt des Entwicklers) kann nicht die Ursache sein, da auch mit Eisenoxalat die Farben entstehen. Die Durchlaßfarbe des Silbers kann auch keine Rolle spielen, da sie solcher Nuancierungen nicht fähig ist.

2. Beugungsfarben erscheinen ausgeschlossen, da die Korngröße ohne Belang ist.

---

1) „Phys. Zeitschr." 1902, 4, S. 179.
2) D. A. 1904, 13, S. 239.
3) D. A. 1904, 15, S. 573. Vergleiche daselbst die weitere Literatur.

3. Interferenzfarben — durch Bildung stehender Wellen erregt — können, wie schon F. Kirchner hervorhebt, aus zwei Gründen nicht in Betracht kommen: 1. wegen der ungeordneten Struktur, 2. wegen der Verschiebung des Absorptionsmaximums beim Quellen nach Violett.

4. Optische Resonanz.

a) Resonanz im Sinne der Woodschen Auffassung (Korngröße = Wellenlänge des reflektierten Lichtes) ist wegen der Unveränderlichkeit der Farbe beim Verstärken und Abschwächen ausgeschlossen.

b) Resonanz im Sinne der Planckschen Theorie, die auch von F. Kirchner und R. Zsigmondy zur Erklärung der Farberscheinungen an Goldgelatine herangezogen worden ist, erscheint sehr wohl möglich. Danach würden die kleinen Klümpchen aus Gelatine mit eingelagerten ultramikroskopischen Silberpartikeln (einige hundert bis tausend in jedem Klümpchen) in der farblosen Gelatinegrundmasse eingebettet sein. Der Abstand der Silberpartikelchen innerhalb der Klümpchen ist maßgebend für die Farbe. Das ganze Verhalten dieser Systeme beim Quellen, Verstärken und Abschwächen, sowie beim Verdünnen der Gelatine, steht in leidlicher Uebereinstimmung mit den Planckschen Forderungen: Das Quellen ändert den Abstand der Silberpartikelchen, mithin die Farbe; die Verstärkung, bezw. Abschwächung, vermehrt oder vermindert die Zahl der Körnchen, die als Resonatoren fungieren können, wozu eine Minimalgröße erforderlich ist; dadurch wird nicht nur die Lichtabsorption, sondern auch die Sättigung der Farbe gesteigert; die Verdünnung mit Gelatine vergrößert nur den Abstand der Klümpchen, nicht den der Partikelchen, da die Klümpchen keine Gelatine weiter aufnehmen.

Ob die oben erwähnten, verhältnismäßig großen Partikel derartige Klümpchen oder aber massive Silberkörner repräsentieren, die neben den für uns vielleicht unsichtbar gebliebenen Klümpchen der Gelatine eingelagert sind, soll weiter untersucht werden.

Marburg i. H., Physikalisches Institut.

Ueber Algraphie.

Von A. Albert, k. k. Professor in Wien.

Die mit einem harten Bleistifte auf „gedätztem“ Aluminium ausgeführten Zeichnungen sind bekanntlich gut druckfähig und mit diesem Verfahren sehr schöne Resultate erzielbar; ge-

Digitized by Google

schummerte Töne erhalten sich aber beim Drucken nur durch wenige Exemplare, dieselben verlieren nach und nach von ihrer Tonfülle, werden immer spitzer und schmächtiger und gehen dann ganz verloren, weil beim Zeichnen die Oxydschicht auf der Platte nicht genügend durchrissen wurde.

Will man statt der an Radierungen erinnernden Strichlagen bei solchen Bleistiftzeichnungen einen Kornton eintragen, so wird die Zeichnung ausgeführt und wie sonst eingeölt, dann mit Farbe aufgetragen. Dann werden diejenigen Stellen, welche frei vom Kornton bleiben sollen, mit einer dickeren Gummilösung bepinselt, getrocknet, ein über die ganze Platte reichendes Blatt Glasschmirgelpapier mit der Kornseite auf die Platte aufgelegt und unter kräftigem Druck durch die Presse gezogen. Hierbei wird an den ungummierten Stellen der Platte die Oxydschichte kornartig verletzt, welche Stellen nach dem Einlassen mit Oel Farbe annehmen.

Durch Wiederholung des Vorgehens kann man verschiedene Töne erzielen, aber das Verfahren kann nur seltener angewendet werden, weil der Reiz der Bleistiftzeichnung durch das Korn beeinträchtigt wird.

Hingegen kann das in die Platte eingepreßte Korn eine sehr praktische Verwendung finden für Zeichnungen, welche mit der lithographischen Kreide auszuführen sind, und darunter besonders derbere Arbeiten, wie Plakate u. s. w., wobei noch der Vorteil einer billigen und schnellen Körnung der Platten in Betracht gezogen werden kann.

Es wird die gut vorbereitete, glatt geschliffene Platte auf eine plane Unterlage (Spannblock oder lithographischen Stein) in die Steindruck-Handpresse eingelegt, auf die Platte wird mit der Kornseite ein Glasschmirgelpapier (Glaspapier) aufgelegt und unter kräftigem Druck durch die Presse gezogen. Je nach der Beschaffenheit des Papieres kann man ein feineres oder gröberes Korn erzielen.

Die folgende Arbeit des Lithographen und die weitere Behandlung ist die gleiche wie bei algraphischen Zeichnungen mittels der Kreide.

Nach den bisher vorgenommenen Probearbeiten drucken derartige Platten sicherer durch eine Auflage als auf eine andere Weise gekörnte Platten; bei ersteren satiniert sich das Korn an den Platten schon nach wenigen Abdrücken zusammen und befindet sich die Zeichnung auf einer beinahe „glatten“ Ebene.

Digitized by Google

Ueber einige weitere Versuche zur Herstellung von Silberphosphat-Emulsionen [1].

Von E. Valenta in Wien.

Im Jahre 1900 veröffentlichte Verfasser in der „Photogr. Korrespondenz“ [2]) die Resultate seiner Versuche über die Verwendbarkeit des Silberphosphates.

Es gelang mir, sehr empfindliche Silberphosphat-Kollodiumemulsionen herzustellen; ich habe die Eigenschaften solcher Emulsionen in den zitierten Artikeln beschrieben und auch auf deren Verwendbarkeit für den Entwicklungsprozeß mit sauren Entwicklern damals hingewiesen. Reine Phosphatsilber-Emulsionen haben einen sehr großen Umfang der Gradation. Die Abstufung zwischen höchstem Licht und tiefsten Schatten ist eine so allmähliche, daß nur sehr harte Negative brillante Bilder geben.

Ich habe, um diesem Uebelstande abzuhelfen, bereits im Jahre 1900 den Zusatz von Chromaten oder Mischen mit hart arbeitenden Chlorsilber-Auskopieremulsionen empfohlen. York Schwartz ließ sich im Jahre 1902 ein Patent [3]) auf die Herstellung von Silberphosphat-Gelatine-Emulsionen erteilen, in welchen er zum gleichen Zwecke Zusätze von Kaliumchlorat anwendet.

Bei Silberphosphat-Kollodiumemulsion läßt sich die Gradation, wie ich gezeigt habe, durch Chromatzusatz leicht abkürzen und dadurch die Brillanz der Kopieen heben, was aber wieder den Nachteil mit sich bringt, daß derartige Emulsionen relativ unempfindlich werden.

Ich habe, nachdem ich mich wiederholt überzeugte, daß ein teilweiser Ersatz des Silbernitrates durch Silbernitratammoniak in Chlorsilberkollodium-Emulsionen sehr vorteilhaft auf die Brillanz der Bilder wirkt, dieses Verfahren auf die Phosphatkollodium-Emulsion zur Anwendung gebracht und mit demselben Emulsionen erzielt, welche sich besonders für die physikalische Entwicklung sehr gut eignen und brillante Bilder mit sehr reinen Weißen liefern.

Es gelingt auf diese Art leicht, Emulsionen zu erzielen, welche sich durch hohe Empfindlichkeit und Haltbarkeit der mit denselben hergestellten Kopierpapiere auszeichnen; derartige Kopierpapiere lassen sich sowohl für den Auskopierprozeß als auch für den Auskopier- und Entwicklungsprozeß verwenden

---

1) Siehe dieses „Jahrbuch“ für 1901, S. 130.
2) „Phot. Korresp.“ 1900, S. 449.
3) D. R.-P. Nr. 138365 vom 6. April 1902.

Digitized by Google

und geben in letzterem Falle, mit sauren Entwicklern (Metol-Eisessig-Wasser oder Metol-Citronensäure-Wasser) hervorgerufen, kräftige Bilder von braunschwarzer Farbe mit sehr reinen Weißen. Diese Bilder lassen sich gut in diversen Platin- und Goldtonbädern tonen und zeichnen sich durch reine Weißen und Kraft in den Schatten aus.

Derartige Emulsionen erhält man z. B., wenn man zu 1500 ccm eines zähen, 3 bis 3 ½ prozentigen Rohkollodiums 20 ccm 20 prozentige Phosphorsäure und 60 g Citronensäure, in 100 ccm Alkohol gelöst, fügt und in diese Lösung eine solche von Silbernitratammoniak (erhalten durch Zusetzen von so viel konzentriertestem Ammoniak zu 60 bis 80 g gepulvertem Silbernitrat, bis auf Zusatz eines weiteren Tropfens die Flüssigkeit völlig klar wird), welche warm mit 250 ccm absolutem Alkohol versetzt wurde, in kleinen Partieen unter Schütteln einträgt. Zuletzt wird die Emulsion mit 250 ccm Aether versetzt und durch Baumwolle filtriert, eventuell werden noch 20 ccm Glyzerin-Alkohol 1 : 1 zugegeben.

Bei Herstellung solcher Emulsionen muß sorgfältig vermieden werden, daß zu große Mengen Wasser (durch die Silbernitrat-Ammoniaklösung) in die Emulsion gelangen, ferner ist es nötig, ein sehr zähes Kollodium zu wählen, da andernfalls Ausscheidungen eintreten können, welche die Emulsion grobkörnig machen.

Die auf mattes Barytpapier vergossene Emulsion gibt matte, sehr gut haltbare Schichten. Solche Papiere lassen sich, wenn sie unter kräftigen Negativen so lange kopiert werden, daß die Umrisse des Bildes eben sichtbar werden, sowohl mit dem von York Schwartz empfohlenen Metol-Essigsäure-Entwickler (1 g Metol, 25 ccm Eisessig, 25 ccm Wasser), von welchem auf ein Bild vom Formate 13 × 18 cm zehn Tropfen in 25 ccm Wasser verwendet werden oder mit Metol-Citronensäurelösung (1 g Metol, 20 g Citronensäure, 30 ccm Wasser), welche ähnlich verwendet wird oder mit einem der von mir früher beschriebenen sauren Entwickler[1]) für Celloïdinpapier rasch entwickeln und nehmen in verdünnten Phosphorsäure-Platintonbädern sehr schöne braune bis schwarze Töne an.

Eine weitere Anzahl von Versuchen erstreckte sich auf die Wirkung einiger anderer organischer Säuren von Kollodiumsilberphosphat-Emulsionen, wenn selbe an Stelle der Citronensäure oder neben derselben in die Emulsion eingeführt werden. So wurden unter anderem Weinsäure und Oxalsäure einzuführen versucht, doch war der Erfolg ein keineswegs zufriedenstellender.

---

1) Siehe Eders Rezepte und Tabellen.

Epidiaskopischer Ansatz für Projektionsapparate zur Projektion im auffallenden Licht.

Von Dr. Hugo Krüß in Hamburg.

Der Projektionsapparat ist ein unentbehrliches Hilfsmittel im Unterricht geworden. Neben der allgemein üblichen Verwendung von Glasphotogrammen (Diapositiven) ist aber auch das Bedürfnis hervorgetreten, Bilder von Gegenständen direkt, ohne erst ein Diapositiv davon herstellen zu müssen, zu projizieren, wobei dann auch die natürlichen Farben des Objektes wiedergegeben werden.

Diese Projektionen im auffallenden Licht (episkopische Projektionen) stoßen auf besondere Schwierigkeiten, die hauptsächlich ihren Grund darin haben, daß die Helligkeit des diffus von den Gegenständen zurückgeworfenen Lichtes sehr viel geringer ist als die Helligkeit des direkten, durch ein Diapositiv gehenden Lichtes. Das Verhältnis ist genau dasselbe wie das Verhältnis der Helligkeit der Sonne selbst zu der Helligkeit einer von ihr beschienenen Fläche.

Man hat deshalb vielfach besonders für diesen Zweck konstruierte, mit sehr heller elektrischer Lampe versehene Epidiaskope hergestellt, die sehr kostspielig sind.

Es liegt aber entschieden ein Bedürfnis vor, mit bereits vorhandenen Projektionsapparaten auch episkopische Projektionen vornehmen zu können. Es ist mir nun gelungen, eine Vorrichtung zur Projektion im auffallenden Licht zu konstruieren, in welcher eine möglichst große Ausnutzung der vorhandenen Lichtmenge stattfindet und welche in der einfachsten Weise vor jedem Projektionsapparat aufgestellt werden kann. Voraussetzung für einen guten Erfolg ist natürlich eine genügende Helligkeit der Lichtquelle, es ist dazu eine elektrische Lampe von mindestens 20 Amp. erforderlich.

Mit dem epidiaskopischen Ansatz können Bilder von Photographieen, Illustrationen in Büchern, Zeichnungen, Münzen, Medaillen, kunstgewerbliche Gegenstände, anatomische Präparate, zoologische, botanische und mineralogische Objekte u. a. projiziert werden.

Die Fig. 36 zeigt den epidiaskopischen Ansatz, wie er vor einem Projektionsapparat aufgestellt ist. Das gewöhnliche Projektionsobjektiv ist zu diesem Zwecke zu entfernen. Man bringt zunächst den kleinen Spiegel in ungefähr senkrechte Lage und stellt den Ansatz so auf, daß ungefähr die engste Zusammenschnürung des Lichtbüschels mitten auf den Spiegel trifft, zu welchem Zweck der Spiegel etwas in der Höhe verschoben werden kann. Sodann dreht man den Spiegel derart,

Digitized by Google

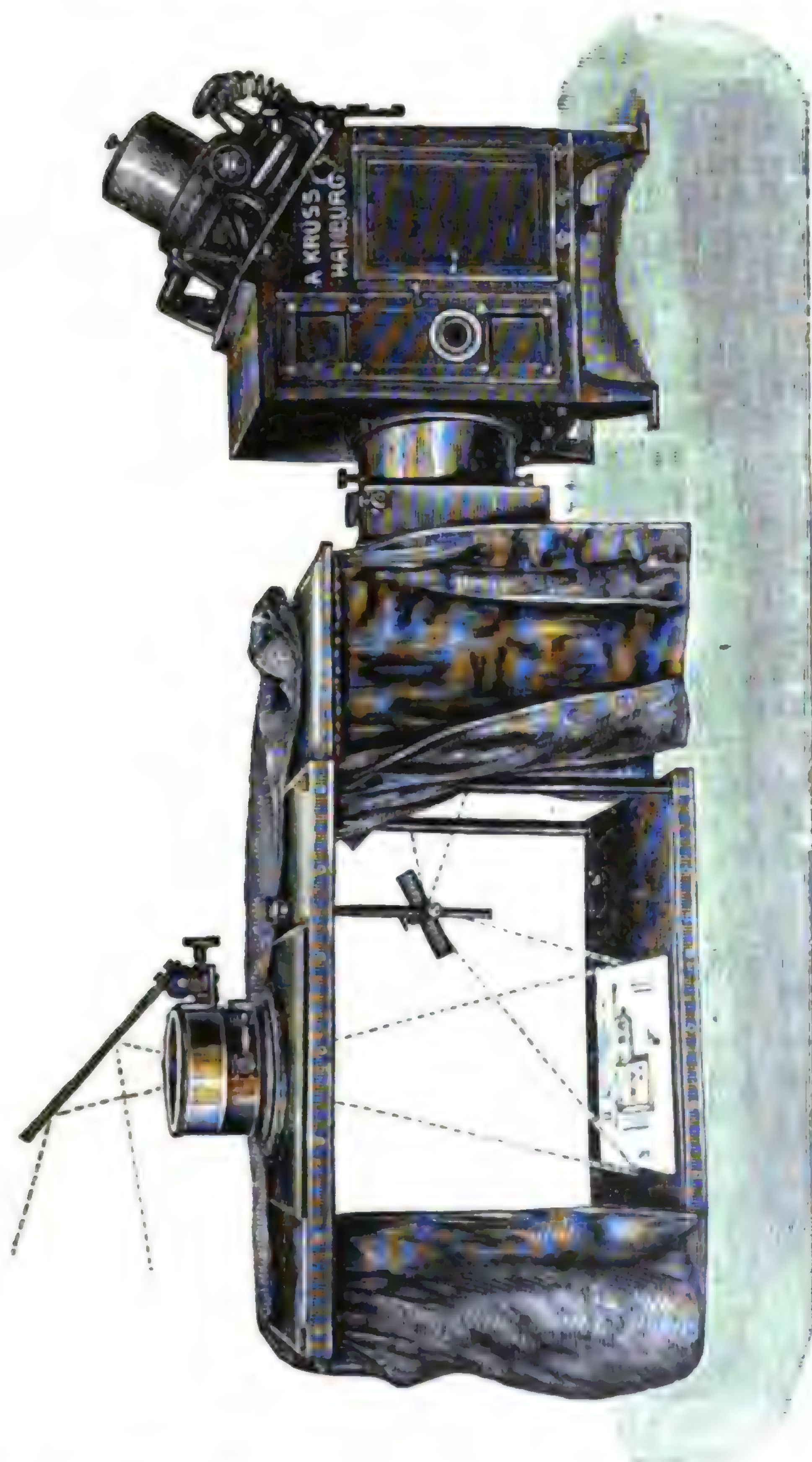


Fig. 36.

daß die Mitte der beleuchteten Fläche auf die durch ein Kreuz bezeichnete Stelle des Grundbrettes fällt. Durch Verändern der Entfernung des epidiaskopischen Ansatzes von dem Projektions-

Digitized by Google

apparat oder durch höher oder tiefer Stellen des Ansatzes, bequemer aber durch Verschieben der Beleuchtungslinsen des Projektionsapparates, sofern dieses möglich ist, kann man die Größe der beleuchteten Fläche verändern und der Größe der Objekte anpassen, die beleuchtet und projiziert werden sollen. Je größer die Fläche ist, über welche das Licht ausgebreitet wird, desto geringer ist selbstverständlich ihre Helligkeit, die mittlere Größe der beleuchteten Fläche ist etwa 15 cm im Durchmesser.

Von den auf das Grundbrett gelegten Gegenständen entwirft das sehr helle Projektionsobjektiv im Verein mit dem darüber befindlichen, auf der Vorderseite versilberten Spiegel ein Bild an der Wand. Durch Drehung dieses Spiegels wird das Bild in die richtige Höhe gebracht, durch Bewegung des Objektives mittels des Triebes die Einstellung bewirkt. Das Objektiv ist mit einer Irisblende versehen. Bei großen Objekten empfiehlt es sich, die Blende ganz zu öffnen, um möglichst wenig Licht zu verlieren; bei kleineren Objekten, die man durch Verkleinerung der beleuchteten Fläche sehr viel intensiver erhellen kann, vermag man durch geringe Schließung der Irisblende die Schärfe des Bildes an der Wand noch zu erhöhen.

Wird gleichzeitig mit dem epidiaskopischen Ansatz auch die Projektionskamera mit Einrichtung zur Projektion von Glasphotogrammen, also ein vollständiges Epidiaskop hergestellt, so wird die Anordnung so getroffen, daß der Uebergang von der einen zu der andern Benutzungsart durch einen einzigen Handgriff bewirkt werden kann, durch welchen der kleine Reflexionsspiegel und das Objektiv für Diapositive gegeneinander ausgewechselt werden.

Kurzbrennweitiges Beleuchtungssystem mit Wasserkühlung.

Von Dr. Paul Krüß in Hamburg.

Bei der Projektion physikalischer Erscheinungen gebraucht man oft parallele Strahlenbündel, und zwar kommt es in vielen Fällen weniger auf einen großen Durchmesser, als auf eine möglichst große spezifische Helligkeit dieses Stahlenbündels an. Nun arbeitet man gewöhnlich mit Projektionsapparaten, die in erster Linie zur Projektion von Glasphotogrammen bestimmt sind. Infolgedessen entspricht die Größe der Kondensorlinsen dem Format der zu projizierenden Bilder, zur Projektion von

Glasphotogrammen im Format 9 × 12 cm sind z. B. Kondensorlinsen von 17 cm Durchmesser erforderlich. Durch Entfernung einer Kondensorlinse erhält man dann ein paralleles Strahlenbündel von entsprechend großem Durchmesser. Nun ist bei der Projektion von Spektral- und Polarisationserscheinungen, bei der objektiven Darstellung von Interferenz- und Beugungserscheinungen u. s. w. ein paralleles Strahlenbündel von 4 bis 5 cm Durchmesser im allgemeinen vollständig ausreichend. Da nun die Kondensorlinse der Projektionslaterne ein paralleles Strahlenbündel von weit größerem Durchmesser liefert, so wird man oft einen großen Teil der von dem Kondensor gesammelten Lichtmenge unbenutzt lassen.

In Fig. 37 ist B der als Lichtquelle dienende elektrische Lichtbogen, L und L_1 die Linsen des Kondensors mit dem

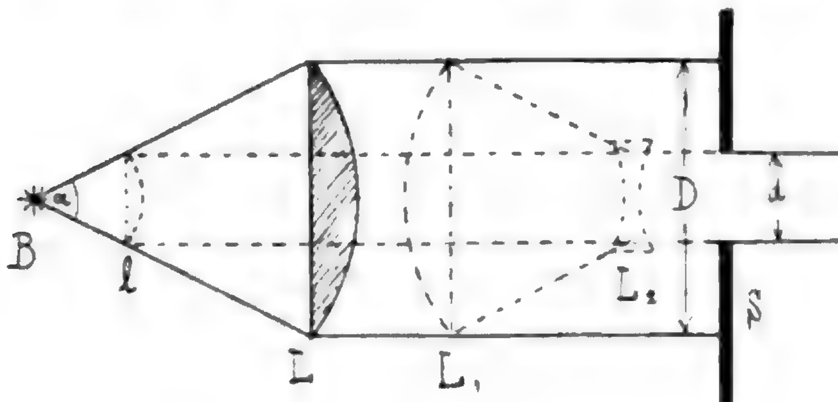


Fig. 37.

Durchmesser D. Steht die Lichtquelle B im Brennpunkt der Linse L, so liefert diese allein ein paralleles Strahlenbündel vom Durchmesser D. Soll nun z. B. ein Spalt von der Höhe d mit parallelen Strahlen beleuchtet werden, so wird auch nur ein Strahlenbündel vom Durchmesser d wirklich benutzt, der übrige Teil des Strahlenbündels D wird durch die Blende S vernichtet. Es ist dann natürlich die spezifische Helligkeit des Strahlenbündels d dieselbe wie diejenige des Strahlenbündels D.

Es gibt nun verschiedene Wege, um die ganze, von der Linse L aufgenommene Lichtmenge in ein paralleles Strahlenbündel vom kleinen Durchmesser d zu konzentrieren. Die bekannteste Anordnung findet sich auch in Fig. 37 dargestellt. Die beiden Linsen L und L_1 erzeugen ein konvergentes Strahlenbündel, welches durch eine konkave Linse L_2 in ein paralleles Strahlenbündel vom Durchmesser d verwandelt wird. Dieses Verfahren ist jedoch ziemlich umständlich, und es wird auch durch Reflexion und Absorption an und in den vielen Linsen die spezifische Helligkeit wieder verringert. Einer Anregung

Digitized by Google

von Herrn Professor Grimsehl in Hamburg folgend, habe ich ein Beleuchtungssystem konstruiert, welches unter Vermeidung der obigen Nachteile ein paralleles Strahlenbündel von ganz bedeutender Intensität liefert.

Wie aus Fig. 37 zu ersehen ist, erreicht man dasselbe, wenn man statt der drei Linsen L, L_1 und L_2 die eine Linse l mit dem Durchmesser d anwendet. Der ausgenutzte Leuchtwinkel ist in diesem Falle wie früher gleich α. Die spezifische Helligkeit h des Strahlenbündels d ist jetzt sehr viel größer als die spezifische Helligkeit H des Strahlenbündels D. Die spezifischen Helligkeiten und die Durchmesser der Strahlenbündel, bezw. der Linsen, stehen in folgender Beziehung zueinander:

$$h : H = D^2 : d^2,$$

d. h. die spezifischen Helligkeiten verhalten sich umgekehrt wie die Quadrate der Durchmesser. Ersetzt man also eine Kondensorlinse von 16 cm Durchmesser durch eine Linse von 4 cm Durchmesser und entsprechend kürzerer Brennweite, so erhält man bei Ausnutzung desselben Leuchtwinkels eine 16 mal so große spezifische Helligkeit.

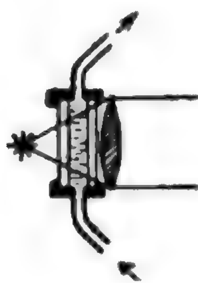


Fig. 38.

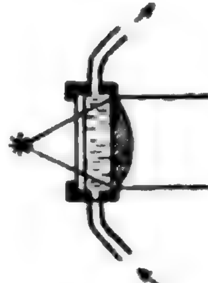


Fig. 39.

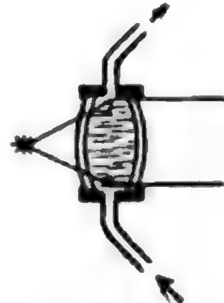


Fig. 40.

Geht man nun praktisch daran, durch Verkleinerung der Brennweite der Kondensorlinse die spezifische Helligkeit zu steigern, so wird man bald an einer Grenze angelangt sein, die nicht ohne weiteres zu überschreiten ist. Die außerordentlich große Hitze des elektrischen Lichtbogens erfordert einen ziemlich beträchtlichen Abstand der Glaslinsen von der Lichtquelle, da sonst die Gefahr des Springens der Linsen sehr groß wäre. Ein weiteres gefahrloses Nähern des Kondensors ist nur möglich, wenn man durch irgend eine Vorrichtung den größten Teil der von dem elektrischen Lichtbogen ausgehenden Wärmestrahlen zwischen Lichtquelle und Kondensor absorbiert.

Dieses wird erreicht durch die in Fig. 38 dargestellte Vorrichtung. Zwischen dem Lichtbogen und der Linse ist eine Wasserkammer eingeschaltet. Sie besteht aus einem Metallring, welcher nach den beiden Seiten durch runde Spiegelglasscheiben

Digitized by Google

abgeschlossen ist. Durch zwei unten und oben befindliche Oeffnungen kann das Wasser ein- und ausströmen. Es genügt nun schon ein schwacher Wasserstrom, um sämtliche Glasteile vor einem Zerspringen zu schützen. Die Kondensorlinse selbst wird bei der Anwendung einer solchen Kühlvorrichtung überhaupt kaum merklich erwärmt.

Verwendet man als Kondensor nicht, wie in Fig. 38 dargestellt, eine bikonvexe Linse, sondern eine plankonvexe, so vereinfacht sich die Anordnung etwas. Man kann dann die plankonvexe Linse direkt als die vordere Wand der Wasserkammer verwenden, wie aus Fig. 39 zu ersehen ist. Ein Nachteil dieser Anordnung besteht darin, daß zur Erzielung der kurzen Brennweite die konvexe Seite der Linse sehr stark gekrümmt sein muß, und infolgedessen die sphärische Aberration der parallelen Strahlen ziemlich stark sein wird. In Fig. 40 ist noch eine andere Konstruktion dargestellt. Es wird hier die Wasserkammer direkt durch den Kondensor gebildet, indem die planen Scheiben der Wasserkammer durch sphärisch gekrümmte Scheiben ersetzt sind. Diese Wasserlinse wirkt genau so, wie die in Fig. 38 dargestellte Vorrichtung.



Fig. 41.

Diese kurzbrennweitigen Beleuchtungssysteme lassen sich an den meisten Projektionsapparaten ohne Schwierigkeit anbringen. Fig. 41 zeigt eine Projektionslaterne, die mit einem solchen kurzbrennweitigen Beleuchtungssystem ausgerüstet ist. Als Lichtquelle dient hier ein elektrischer Handregulator.

Digitized by Google

Doppel-Projektionsapparat zur gleichzeitigen Projektion von zwei Bildern mittels einer Lichtquelle.

Von Dr. Hugo Krüß in Hamburg.

Infolge einer Anregung des Herrn Prof. Dr. F. Noack in Kiel habe ich einen Doppel-Projektionsapparat konstruiert, welcher in der archäologischen Sektion der 28. Versammlung Deutscher

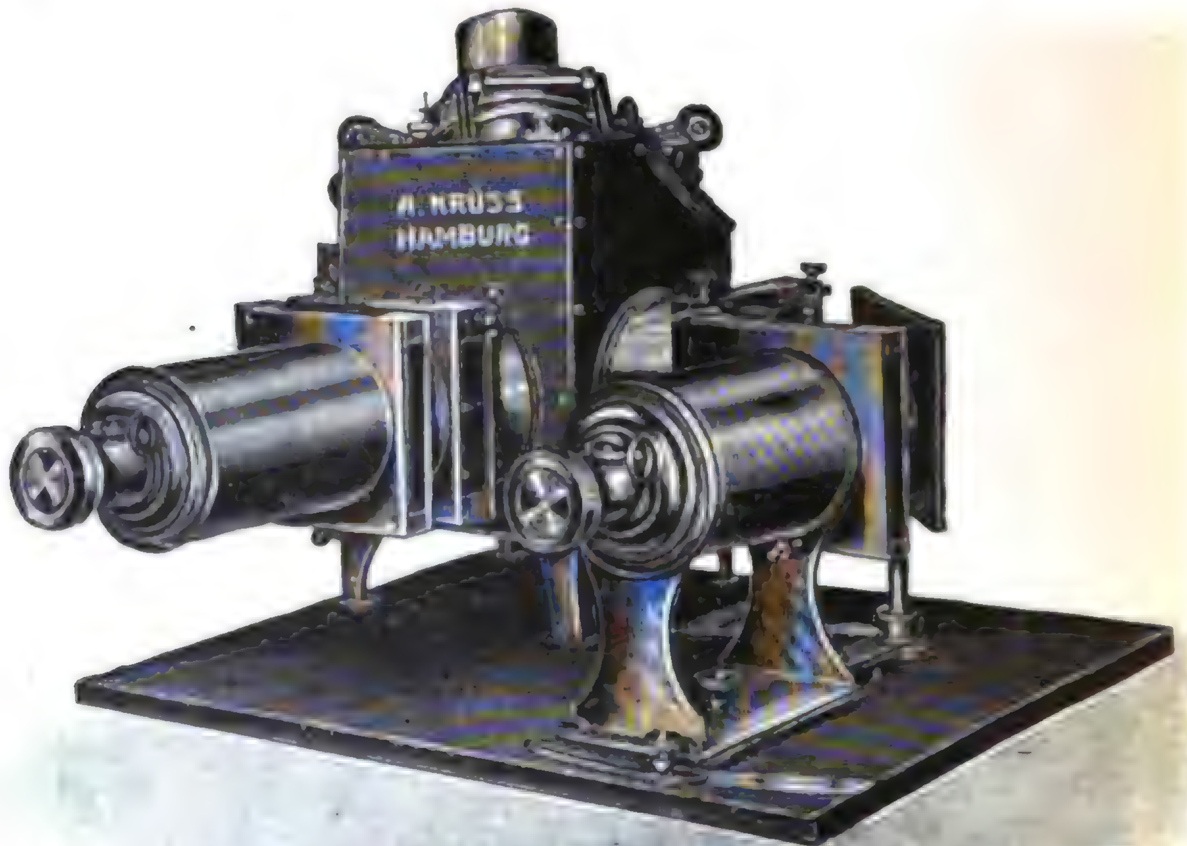


Fig. 42.

Philologen und Schulmänner zuerst benutzt wurde und dort vielen Beifall fand.

Es ist geradezu ein Bedürfnis, bei Vorträgen aus der Archäologie gleichzeitig zwei Bilder nebeneinander auf dem Projektionsschirm erscheinen zu lassen, um einen Vergleich zwischen ähnlichen Formen zu ermöglichen. Dieselbe Bedeutung hat ein solcher Apparat natürlich auch bei Vorträgen aus anderen Gebieten der Kunst, der Architektur, der Ingenieurwissenschaften u. s. w. Aber auch bei Illustrierung von Vorträgen über Länder- und Völkerkunde kann der Doppel-Projektionsapparat erhebliche Dienste leisten, z. B. dadurch, daß man das Bild einer Landkarte längere Zeit stehen und daneben die Einzelbilder einer Reise erscheinen läßt.

Digitized by Google

Die Einrichtung des Apparates ist ohne weiteres aus der Fig. 42 ersichtlich. Die elektrische Bogenlampe von 20 Amp. ist so angeordnet, daß zwei Strahlenbündel, die unter einem Winkel von 90 Grad gegeneinander liegen, benutzt werden. Das eine dieser Strahlenbündel geht direkt durch das eine Projektionssystem, das andere wird durch einen Spiegel um 90 Grad abgelenkt und so in dieselbe Richtung gelenkt wie das erste. Das Objektiv des zweiten Systems kann seitlich bewegt werden, um die beiden Bilder auf dem Projektionsschirm nahe aneinander zu bringen. Bei dieser Bewegung wird der Spiegel automatisch mitbewegt derart, daß das wirksame Lichtbündel immer durch die Mitte des Systems geht. Um dem Lichtverlust durch den Spiegel entgegen zu wirken, ist an dem einen Kohlenhalter eine, mit einem Schraubenzieher zu bewegende Schraube angebracht, durch welche die Kohlen so reguliert werden können, daß die gleiche Lichtmenge durch beide Systeme tritt und beide Bilder an der Wand gleich hell werden.

Soll der Projektionsapparat nicht als Doppelapparat verwendet, also nur das fest an der Kamera angebrachte System benutzt werden, so kann die elektrische Lampe derart umgelegt werden, daß das volle Licht nach vorn gesandt wird, nach der Seite aber fast kein Licht.

Dämpfungs- und Kontrastfilter.

Von Prof. Dr. Franz Novak in Wien.

Ein sehr helles Dämpfungsfilter, wodurch ein Teil des einfallenden blauen und violetten Lichtes absorbiert wird, und welches manchmal bei Reproduktionen mit orthochromatischen Platten gute Dienste leistet, wurde von E. J. Wall[1]) angegeben. Um dasselbe herzustellen, werden 0,25 g Tartrazin in 100 ccm Wasser aufgelöst. 100 ccm sechsprozentige Gelatinelösung werden mit $4\frac{1}{2}$ ccm dieser Farbstofflösung angefärbt und filtriert. Von der angefärbten Gelatinelösung werden 7 ccm auf 100 qcm Spiegelglas gegossen. Je zwei Gelbscheiben werden mit Kanadabalsam verkittet[2]).

Ein Kontrastfilter, welches beispielsweise bei der photographischen Aufnahme von Wolken den dunklen, blauen Himmelsgrund möglichst getreu den Helligkeitswerten entsprechend wieder-

1) „The British Journal Photographic Almanac“ 1906, S. 751.

2) Man kann dazu den in Chloroform gelösten Kanadabalsam der Firma Merck in Darmstadt verwenden. Ueber das Kitten mit Kanadabalsam siehe: Eder, „Rezepte und Tabellen für Photographie“. 6. Aufl. 1905, S. 36.

zugeben ermöglicht, sowie auch bei mikrophotographischen Aufnahmen gute Dienste leistet, kann man nach folgender Vorschrift herstellen.

1 g Filtergelb[1]) wird in 20 ccm Wasser gelöst. 100 ccm sechsprozentige Gelatinelösung werden mit 20 ccm dieser Gelblösung angefärbt und filtriert. Man gießt 7 ccm gelb gefärbter Gelatinelösung auf 100 qcm Plattenoberfläche und verkittet je eine Gelbscheibe mit einer reinen Spiegelglasscheibe mit Kanadabalsam.

Vergleichende Aufnahmen mit orthochromatischen Platten ergaben, daß die Expositionszeiten ohne Gelbscheibe mit dem Wallschen Dämpfungsfilter und dem mit Filtergelb hergestellten Kontrastfilter sich verhalten wie 1 : 1 ½ : 2.

Farbige Beleuchtung in der Dreifarbenphotographie.

Von William Gamble,
Redakteur des „Proceß Yearbook“, London.

Ich hatte seit langem die Idee, daß, wenn es möglich wäre, das in drei Farben zu reproduzierende Original mit einem den Filtern korrespondierenden, farbigen Lichte beleuchten zu können, die Expositionszeiten folgegemäß bedeutend reduziert werden und möglicherweise auch der Farbenwiedergabe geholfen werden könnte.

Wenn man im stande wäre, während der roten Filterplatten-Aufnahme z. B. rotes Licht zu verwenden, während der grünen grünes Licht und schließlich violettes Licht für die dritte Aufnahme, wären wirklich ideale Bedingungen hiermit geschaffen.

In dem ersten Falle ist dies mit Hilfe einer orangeroten Flammenkohle ermöglicht, und so erfolgreich sind die Resultate, daß Expositionszeiten volle 50 Prozent kürzer sind als die mit offener oder geschlossener Bogenlampe und gewöhnlichen Kohlen. Auch das violette Licht, das für die violette Filteraufnahme wünschenswert, ist uns in den geschlossenen Bogenlampen und gewöhnlichen Kohlen geboten.

Für die grüne Filteraufnahme stellen sich aber insofern Schwierigkeiten in den Weg, als meines Wissens keine grün gefärbte Flammenkohle kommerziell erhältlich, obwohl dies nicht schwierig sein sollte, in Anbetracht des Umstandes, als eine Anzahl chemischer Präparate grünes Licht liefern.

---

1) Filtergelb wird von den Farbwerken Meister Lucius & Brüning in Höchst a. Main hergestellt.

Digitized by Google

Wir sind deshalb vorläufig auf die oben erwähnten zwei Kohlensorten angewiesen.

Da es nicht ausgeschlossen, daß die Anwendung von drei verschiedenen Kohlen in der Zukunft „en vogue“, weise ich auf eine von mir konstruierte und patentierte Bogenlampe hin, in welcher die drei Kohlenpaare unabhängig und ohne die Lampe auszuschalten in Aktion gebracht werden können. Eine derartige Lampe wurde von der Firma Penrose & Co. in London konstruiert und, obwohl diese Lampe mechanisch perfekt, nimmt selbe kaum mehr Raum ein, als eine gewöhnliche Bogenlampe.

Ich beanspruche keine Originalität für die Idee der farbigen Beleuchtung in Dreifarbenaufnahmen, da Leon Warnerke vor mehreren Jahren diese Idee vor der „Royal Photographic Society“ in London zum besten gab. Er arbeitete hingegen mit einer Magnesiumlampe, deren Licht er durch gefärbte Gläser filtrierte. Außerdem ist es seit einiger Zeit in England usuell, rote Flammenkohlen für die rote Filteraufnahme zu verwenden, es war jedoch schwierig, die Kohlen in der erhitzten Lampe zu wechseln, welchem Uebelstande die Konstruktion meiner Lampe entgegensteht und noch andere wesentliche Vorteile bietet.

Theorie und Praxis autotypischer Aufnahmen mittels Diagonalrasters[1].

Von C. Blecher in München.

Die Reproduktion von Halbtonoriginalen durch Buch- oder Steindruck gelingt am vollkommensten unter Benutzung autotypischer Clichés, bei denen ein mittels Diagonalraster, d. h. eines Rasters mit unter 90 Grad sich kreuzenden und diagonal gezogenen Linien hergestelltes Negativ verwendet wurde.

Zur Erzielung bester Resultate ist es allerdings erforderlich, daß dem mit den Rasteraufnahmen Betrauten eine so exakte Arbeitsmethode zur Verfügung stehe, daß er in der Lage ist, nach Originalen, sowohl guter als auch schlechter Beschaffenheit, Negative von so vorzüglicher Qualität zu liefern, daß das Effektätzen auf ein Minimum beschränkt bleibt.

Eine solche Arbeitsmethode soll, soweit sie sich auf den Aufnahmeprozeß, d. h. die Arbeit in der Kamera, bezieht, im folgenden zunächst theoretisch so weit begründet werden, als dieses überhaupt möglich erscheint, und im Anschluß hieran der

---

1) Nach der ausführlicheren Publikation des Verfassers in der „Zeitschrift für Reproduktionstechnik“ 1905.

Digitized by Google

Weg der sicheren Praxis gewiesen werden. Als bekannt sei dabei vorausgesetzt, wie die Qualität eines guten Rasternegativs, d. h. eines solchen mit richtigem Schluß in den Lichtern, schön abgestuften Mitteltönen und richtig dimensionierten Vorbelichtungspunkten in den Tiefen, beschaffen sein muß.

Die Vorbedingungen für eine richtige Rasteraufnahme sind erfahrungsgemäß bei Verwendung einer ganz bestimmten lichtempfindlichen Schicht ganz bestimmte Beziehungen zwischen dem Reduktionsmaßstab, der Blendengröße, dem Rasterabstand und der Belichtungszeit.

Machen wir, um uns einstweilen über den Zusammenhang zwischen Reduktion, Blendendimension, Rasterdistanz, Expositionszeit und lichtempfindlicher Schicht zu orientieren, einen praktischen Vorversuch und exponieren bei einem ganz beliebigen Reduktionsmaßstab und beliebiger Blende mit dem Raster in Kontakt mit der lichtempfindlichen Schicht etwa so lange wie zur Ausexponierung des Halbtonoriginals als Halbtonnegativ (also als unzerlegtes Negativ) erforderlich wäre! Das Ergebnis würde ein Halbtonnegativ sein, dessen von Hell nach Dunkel in variabler Deckung abgestufte Töne überall scharf durch die, natürlich durchsichtig erscheinende Liniatur des Rasters zerrissen wäre; was aber die Hauptsache ist: Von einer Aenderung der Punktgrößen, die ja vor allem den Charakter des Negatives ergibt, kann nicht die Rede sein, das Bild erscheint nur in völlig gleich große, verschieden gedeckte Punkte zerlegt. Behalten wir jedoch alle soeben skizzierten Aufnahmebedingungen bei, nur mit dem Unterschiede, daß wir den Raster um ein sehr kleines Stück von der lichtempfindlichen Schicht abrücken, so ist, wenn wir in der Wahl des Abstandes einen glücklichen Griff hatten, wahrscheinlich, daß das entwickelte Negativ ein Aussehen hat, welches bezüglich der Variation der Punktgrößen unseren Forderungen bereits näher kommt. Sobald nämlich der Raster abgerückt wird, muß dessen Liniatur einen Schatten auf die lichtempfindliche Schicht werfen; dieser Schatten muß aber — wie die hier einsetzende Theorie erweisen wird — eine Variation der Punktgrößen bei allerdings noch nicht überall gleicher Deckung, die erst durch die Nachbehandlung erzielt werden könnte, bewirken.

Zur Erklärung des näher zu untersuchenden Einflusses des Rasterschattens auf die Variation der Punktgrößen sei vorausgeschickt, daß die hinter den Rasterlinien sich genau wie diese durchkreuzenden Schatten ihre Ursache in der Beleuchtung der Rasterliniatur von der Blendenöffnung des Objektives her haben; die Beleuchtung des Blendenausschnittes erfolgt ihrerseits vom Original her, durch dessen Bestrahlung mit natürlichem oder

künstlichem Licht. Diese Rasterschatten sind ihrer ganzen Ausdehnung nach nicht überall gleich dunkel; vielmehr bestehen dieselben aus einem mittleren dunkelsten Teil, dem Kernschatten. Dieser Kernschatten ist nach allen Seiten von Halbschatten umgeben, deren Dunkelheit an den Uebergangsstellen zum Kernschatten am größten und nahezu gleich dem Kernschatten ist, während dieselbe nach dem Rand zu allmählich in die volle, neben der schattenwerfenden Liniatur auf der lichtempfindlichen Schicht bemerkbare Helligkeit übergeht.

Um den Einfluss des Schattenphänomens auf die Punktbildung verfolgen zu können, wollen wir uns der Fig. 43 bis 48 bedienen; in diesen ist der die Schattenbildung bewirkende erleuchtende Blendenausschnitt selbst nicht gezeichnet, sondern nur die von ihm aus auf einige der Rasteröffnungen fallenden Strahlen. Letztere mußten einander parallel gezeichnet werden, da, wie es praktisch der Fall wäre, der Rasterabstand im Verhältnis zum Abstand der Ebene der lichtempfindlichen Schicht vom Blendenausschnitt klein ist, die Strahlen vom letzteren nach den Rasteröffnungen also als parallel auffallend angesehen werden können. In den Figuren bezeichnet x die Breite der quadratischen Rasteröffnungen, y die Breite jeder Rasterlinie. Mit R sei die Ebene der Rasterliniatur, mit E die Ebene der lichtempfindlichen Schicht, mit a der Abstand der Schichtebene von der Liniaturebene bezeichnet. Die von den Linien geworfenen Kernschatten sind durch völlige Schwärzung angedeutet, die die Kernschatten umgebenden Halbschatten durch zart verlaufende Strichelung, in Uebereinstimmung mit der erwähnten Helligkeitszunahme der Halbschatten am Rand.

Der Raster wird zunächst nur wenig aus der Kontaktstellung abgerückt (Fig. 43 u. 44):

Der hinter den undurchsichtigen Rasterelementen y auftretende Kernschatten besitzt innerhalb der Schichtebene E eine ziemlich erhebliche Ausdehnung, während die ihn umgebenden Halbtonsäume sehr schmal sind. Auch die Ausdehnung des Kernschattens mit dem Halbschatten zusammen ist eine relativ geringe, so daß die hinter den Rasteröffnungen x entstehenden Punkte im Negativ aus einem breiten, stark gedeckten Kern und einem schmalen, nach dem Rande zu immer schwächer gedeckten Halbtonsaum bestehen würden. Jeder Punkt würde dabei — man mag noch solange belichten — vom andern isoliert bemerkbar werden, da es undenkbar ist, daß hinter den dunklen Kernschatten eine Lichtwirkung ausgeübt werden könnte. Der zu erwartende Effekt ist trotz des verschiedenen Aussehens der beiden Figuren genau der gleiche. In Fig. 43 sind die auf die Rasteröffnungen fallenden Strahlen als von

Digitized by Google

einem großen Blendenausschnitt kommend anzusehen, bei Fig. 44 kommen die Strahlen von einer Blende mit kleiner Lochung. Wenn für diese Unterschiede in der Blendengröße nichtsdesto-

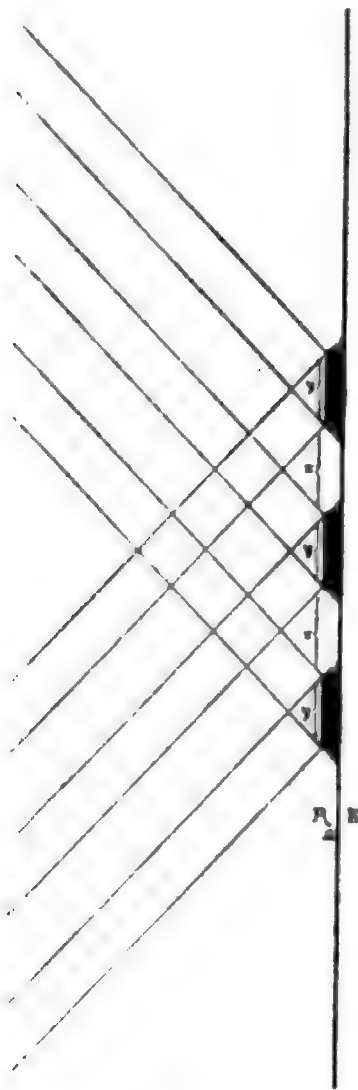


Fig. 43.

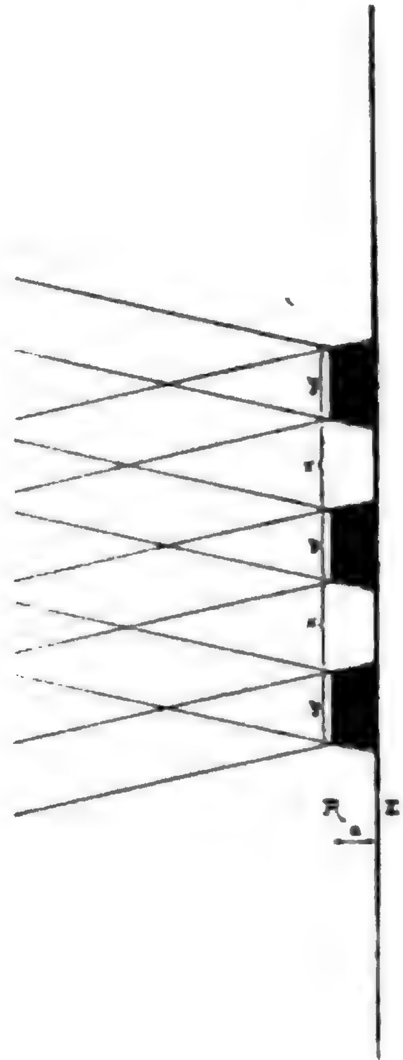


Fig. 44.

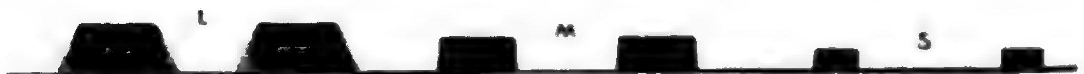


Fig. 45.

weniger gleiche Punktstrukturen resultieren, so ist dieses eine Folge des Umstandes, daß bei kleinerem Blendenausschnitt der Rasterabstand *a* größer als bei größerem Blendenausschnitt gewählt wurde. Wollen wir uns die Struktur und Größenverhältnisse der in den Anordnungen Fig. 43 und 44 erhältlichen Punkte vor Augen führen, so würden wir für die hellsten Töne

des Originales (L), die Mitteltöne (M), bezw. des Schattens (S) desselben folgende Querschnitte anzunehmen haben (Fig. 45).

Selbstverständlich ist dieses die Struktur der unverstärkten Punkte, die sich durch die Nachbehandlung noch erheblich ändern ließe.

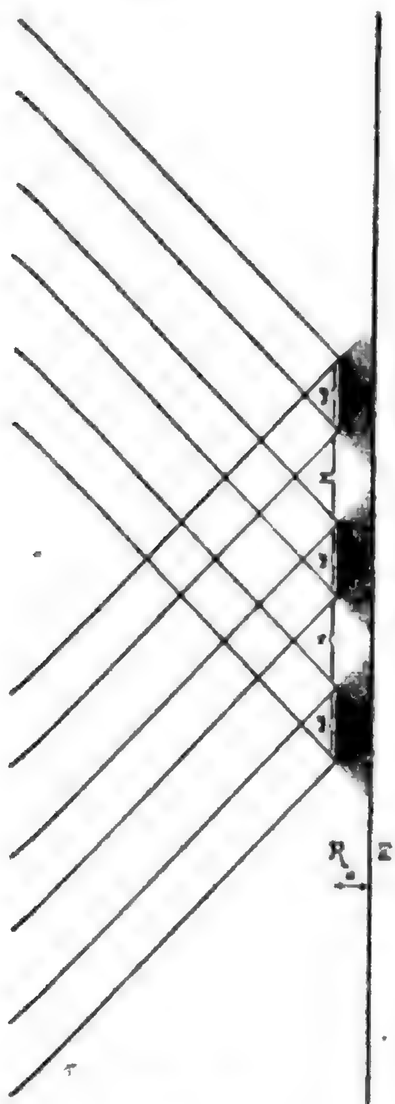


Fig. 46.

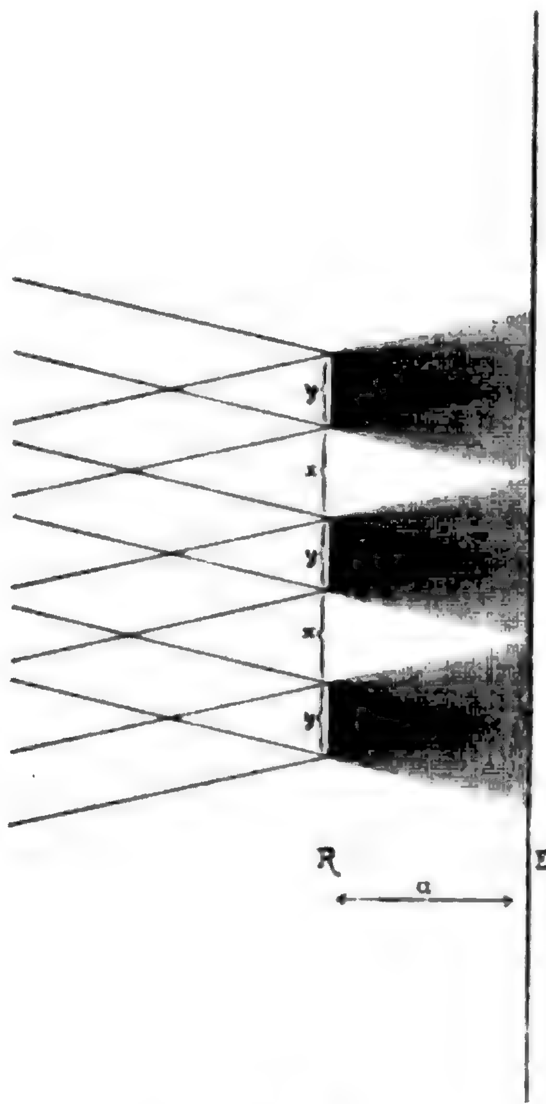


Fig. 47.



Fig. 48.

Wir vergrößern nun den Rasterabstand, und zwar wie vorher, unter entsprechender Beibehaltung des für größere Blenden erforderlichen relativ kleineren, für kleine Blenden relativ größeren Rasterabstandes a, um zu ein und derselben Punktstruktur zu gelangen:

Wie aus den Fig. 46 und 47 ersichtlich, treffen die Kernschatten hinter den Rasterlinien die Auffangebene nicht mehr, während die zugehörigen Halbschatten an ihren Rändern in Berührung kommen. Hinter den Rasteröffnungen ist jetzt nur noch die Entstehung solcher Punkte möglich, die, ihrer ganzen Ausdehnung nach, aus nach dem Rande zu schwächer werdenden Halbtönen bestehen. Diese Punkte werden aber nicht mehr ausschließlich voneinander isoliert in die Erscheinung treten, sondern sie werden sich einander — sofern die Belichtungszeit so lange ausgedehnt würde, daß die Halbschattenpartieen überall im Negativ zur Wirkung kommen — hinter den undurchsichtigen Rasterelementen übergreifen müssen. Im Querschnitt würden sich Punktstruktur und Punktgrößen, wieder für verschieden helle Töne eines Originales, wie Fig. 48 zeigt, darstellen.

Bei weiterer Vergrößerung des Rasterabstandes — natürlich wieder unter Berücksichtigung der Abstandsdifferenz für große, bezw. kleine Blenden — ändert sich die Struktur der einzelnen Punkte nicht mehr, wohl aber steigert sich der Effekt des Uebergreifens der Punkte bei genügend langer Belichtungszeit in den hellen Tönen des Originales. Bei unverhältnismäßiger Vergrößerung des Rasterabstandes wird jedoch die Erleuchtung der Schichtebene hinter den undurchsichtigen Rasterelementen eine stärkere als hinter den Rasteröffnungen, und es kommt schließlich dazu, daß nicht mehr mit den Rasteröffnungen korrespondierende, aus stärker gedecktem Kern und schwächerem Halbtonrand bestehende Punkte resultieren, sondern daß Punkte mit ähnlicher innerer Struktur, der Lage nach jedoch korrespondierend mit den undurchsichtigen Rasterelementen, hervorgerufen werden, ein Effekt, der vielleicht zweckmäßig als „Punktverschiebung“ zu bezeichnen wäre. Diese Punktverschiebung geht bei noch größerem Rasterabstand in ein völliges Verschwinden der Punkte über — an die Stelle des zerlegten Negatives tritt ein Halbtonnegativ

Mit der angeführten Art und Weise der Punktvariation bezüglich Größe und Struktur sind alle auf die Einwirkung von Kern- und Halbschatten zurückzuführenden Erscheinungen des Rasterproblems erschöpft, es bedarf nur noch des Hinweises, daß diese verschiedenen Erscheinungen auch an den Reduktionsmaßstab gebunden sind, denn mit der Aenderung desselben ändern sich die Bedingungen zur Schattenbildung. Wollte man also dieselben Effekte der Punktbildung bei verschiedenen Reduktionen haben, so müßte bei einer Vergrößerung gegenüber der ursprünglichen Dimension des Bildes der ursprüngliche

Digitized by Google

Rasterabstand vergrößert, im umgekehrten Fall verkleinert werden.

Welche praktisch brauchbaren Folgerungen vermögen wir nun aus den vorstehenden Erörterungen zu ziehen? — Zunächst sehen wir, daß die durch den oben besprochenen ersten Fall von Punktbildung unter Einwirkung des Schattens gegebenen Beziehungen zwischen Blendengröße und Rasterabstand (Fig. 43 und 44) die Möglichkeit der Herstellung eines brauchbaren Rasterbildes völlig ausschließen; in diesem Falle können die Punkte in den hellsten Lichtern nicht zum Uebergreifen kommen, der erforderliche „Schluß" würde derartigen Negativen fehlen. Für die Anfertigung eines Rasternegatives kommen also ernstlich nur die Bedingungen des anderen Falles der Punktbildung (Fig. 46 und 47) in Betracht. Wird für diesen bei einer bestimmten Blendengröße der Rasterabstand und natürlich auch die Belichtungszeit gerade richtig getroffen, so steht zu erwarten, daß es möglich ist, unter allen Umständen in den hellsten Lichtern ein genügendes Uebergreifen der Punkte, also ausreichenden Schluß zu erhalten. Hierzu bedarf es jedoch für die Praxis einer genaueren Formulierung der beobachteten Beziehungen zwischen den Aufnahmegrößen; es muß der zahlenmäßige Zusammenhang zwischen diesen bekannt sein, wenn die Arbeit nicht dauernd Zufallssache bleiben soll. Dieser zahlenmäßige Zusammenhang ist durch einfache geometrische Rechnung leicht herzustellen. Er findet seinen Ausdruck, wenn

B der Durchmesser der Blende mit kreisförmigem Ausschnitt (in Millimetern mittels Lineals zu messen),

D der Abstand des Rasters von der Ebene der lichtempfindlichen Schicht (ebenfalls in Millimetern),

a der Abstand der Blendenebene von der Ebene der lichtempfindlichen Schicht (= dem Kamera-Auszug, gemessen in Millimetern),

P der Durchmesser des runden Punktes (der Punkt in seiner ganzen Ausdehnung, ohne Rücksicht auf die Struktur, also Kern + Halbtonrand gerechnet),

ist und die rechnerische Hilfsgröße f die Differenz zwischen dem Durchmesser des Punktes und der Diagonale der wirksamen quadratischen Rasteröffnung darstellt, in der Gleichung

$$\text{Rasterabstand } D = \frac{a \times f}{B + P}.$$

Die Gleichung für den Rasterabstand stellt eine überaus einfache Relation zwischen dem Größen: Rasterabstand D, dem leicht zu errechnenden oder eventuell nachzumessenden Wert des

Kamera-Auszuges a[1]), den durch Messung mittels Lineals ohne weiteres zu ermittelnden Durchmesser der zu benutzenden Blende B und endlich der Größe des Punktes in den hellsten Lichtern P sowie der Hilfsgröße f, welche beide lediglich der zahlenmäßigen Festsetzung bedürfen, dar. Die Gleichung wäre also schon eine große, praktisch verwertbare Errungenschaft, wenn sie nicht über eine Größe, und zwar die wichtigste, völlig im unklaren ließe: über die Belichtungszeit. Hinsichtlich dieser letzteren läßt sich aber theoretisch auch nicht der geringste Anhalt geben, und wir müßten außer der rein geometrischen, im ursächlichen Zusammenhang mit den physikalischen Schattenerscheinungen stehenden Ableitung der Gleichung zur Berechnung des Rasterabstandes ein photochemisches Problem lösen.

Die Beantwortung der Frage nach der richtigen Belichtungszeit bei dem nach der Formel berechneten Rasterabstand D bleibt also dem praktischen Versuch vorbehalten.

Führen wir diesen unter allen nur möglichen Variationen durch, so kommen wir zu einem völlig negativen Ergebnis! Solange wir auch bei einem aus der Gleichung für D berechneten Rasterabstand exponieren mögen, ob auf nassen Platten oder Emulsion und wie auch sonst die Aufnahmeverhältnisse sein mögen: Niemals erreichen wir in den hellsten Lichtern die geforderten und auch bei der Berechnung des Rasterabstandes zu Grunde gelegten richtigen Schluß entsprechenden maximalen Punktgrößen in den Lichtern, selbst die Größe einer Rasteröffnung wird als Maximum nicht erreicht (wie dabei gleichzeitig die Wiedergabe der Mitteltöne und Schatten sich gestaltet, kann hier füglich übergangen werden). Aus diesem unerwarteten Resultat läßt sich aber nur ein Schluß ziehen: Außer der Einwirkung des Schattens auf die Variation der Punktgrößen muß es noch andere, und zwar punktverkleinernde Einflüsse geben, und weiterhin wäre zu folgern: um praktisch das für die hellsten Töne zu fordernde Punktmaximum zu erhalten, muß ein größerer Rasterabstand bei der Aufnahme genommen werden, als er sich aus der Gleichung für D ergeben kann, wenn in dieser bei der Berechnung für P nur der Wert, wie er an Punkten der Partieen mit ausreichendem Schluß am Negativ zu messen ist, eingesetzt würde.

Welches sind nun aber diese verkleinernden Einflüsse, die in das Berechnungsverfahren des Rasterabstandes lediglich auf

---

1) Behufs Berechnung von a dient die Gleichung:

$$\text{Kamera-Auszug } a = \text{Brennweite des Objektives} \left(\frac{\text{Bildgröße}}{\text{Originalgröße}} + 1 \right).$$

Eine Tabelle der ausgerechneten Werte von a befindet sich in der „Zeitschrift für Reproduktionstechnik“ 1905.

Digitized by Google

Grund der Schattengesetze eine solche Lücke reißen? Mit Sicherheit läßt sich sagen, daß es einerseits Diffraktionserscheinungen, anderseits aber unzweifelhaft Einflüsse photochemischer Natur, also von der lichtempfindlichen Schicht herrührend, sein werden. Wie groß dabei der Anteil beider Erscheinungen an der Punktbildung ist, läßt sich ebensowenig sagen, wie diese selbst nach irgend welchen theoretischen Grundlagen berechnet werden können.

Um nun durch diese Einflüsse — mit denen wir unbedingt zu rechnen haben — nicht der Vorteile des zahlenmäßigen Zusammenhanges zwischen den verschiedenen, im Vorhergehenden häufig erwähnten Aufnahmegrößen (ein Zusammenhang, der in der Gleichung für den Rasterabstand D niedergelegt ist) verlustig zu gehen, müssen diese Einflüsse sowohl für verschiedene lichtempfindliche Schichten, als auch für verschieden feine Raster (da insbesondere mit der Zahl der Linien wechselnde Diffraktionsabweichungen zu erwarten sind) empirisch ermittelt werden. Bei diesen empirischen Ermittelungen verfuhr Verfasser so, daß der Rasterabstand (bei Aufnahme sowohl auf nasser Platte, als auf Emulsion und für die verschiedensten anderen Verhältnisse) zunächst aus obiger Gleichung, wenn in diese der maximale Wert für P in den hellsten Lichtern (den „Schluß"partieen) eingesetzt ist, errechnet wurde und dann die Aufnahme bei um so viel vergrößertem Rasterabstand versucht wurde, als gleichzeitig die denkbar kürzeste Belichtungszeit — das heißt diejenige, welche erforderlich wäre, um das Original ohne Raster in Halbtonmanier, also unzerlegt, richtig ausexponiert zu erhalten — behufs Erreichung der geforderten maximalen Punktausdehnung zuläßt. Aus den ermittelten Rasterdistanzen wurde dann zurückgerechnet, welch höherer Wert für P in die Gleichung zur Berechnung von D einzusetzen ist, damit danach der maximale Wert von Punkten mit richtigem Schluß resultiert.

Die auf Grund dieser Ermittelungen ausgerechneten Werte für P (und die von diesem abhängigen Werte der Hilfsgröße f) sind in nachstehender Tabelle für die Raster verschiedener Linienzahl und verschiedener Strukturverhältnisse zusammengestellt; die Zahlenwerte entsprechen Millimetern.

Unsere vorhergehenden Erörterungen liefen alle darauf hinaus, zunächst den für die Praxis unerläßlichen Zusammenhang zu schaffen zwischen: der Reduktion, der zu wählenden Blende, dem Rasterabstand, der lichtempfindlichen Schicht und der Expositionszeit. Diesen gelang es, durch Aufstellung der Gleichung zur Berechnung des Rasterabstandes D herzustellen, wenn das Reduktionsmaß (im Faktor a mitenthalten) bekannt ist und eine ganz bestimmte Blende (B) gewählt, sowie eine

Digitized by Google

Zahl der Linien des Rasters	Rasterverhältnis 1 : 1 [1])				Rasterverhältnis 4 : 5 [1])			
	Nasse Platte		Emulsion		Nasse Platte		Emulsion	
	P	f	P	f	P	f	P	f
20	0,850	0,495	0,700	0,345	0,810	0,416	0,677	0,283
25	0,700	0,416	0,564	0,280	0,665	0,349	0,545	0,229
34	0,544	0,336	0,422	0,214	0,515	0,283	0,407	0,175
40	0,475	0,298	0,362	0,185	0,450	0,253	0,349	0,152
48	0,405	0,258	0,303	0,156	0,388	0,219	0,292	0,128
54	0,367	0,235	0,273	0,141	0,345	0,199	0,262	0,116
60	0,332	0,215	0,245	0,128	0,314	0,184	0,236	0,106
70	0,291	0,189	0,214	0,112	0,272	0,159	0,204	0,091
80	0,258	0,169	0,189	0,100	0,242	0,144	0,181	0,083

Zahl der Linien des Rasters	Rasterverhältnis 3:4 [1])				Rasterverhältnis 2 : 3 [1])			
	Nasse Platte		Emulsion		Nasse Platte		Emulsion	
	P	f	P	f	P	f	P	f
20	0,800	0,394	0,671	0,265	0,780	0,354	0,660	0,234
25	0,656	0,331	0,540	0,215	0,640	0,299	0,531	0,190
34	0,508	0,270	0,404	0,166	0,494	0,244	0,396	0,146
40	0,442	0,239	0,346	0,143	0,430	0,217	0,340	0,127
48	0,377	0,208	0,290	0,121	0,366	0,188	0,284	0,106
54	0,332	0,182	0,259	0,109	0,329	0,171	0,254	0,096
60	0,308	0,173	0,233	0,098	0,298	0,156	0,229	0,087
70	0,268	0,152	0,202	0,086	0,259	0,137	0,198	0,076
80	0,236	0,134	0,178	0,076	0,230	0,124	0,175	0,069

ganz bestimmte lichtempfindliche Schicht vorausgesetzt wurde; dabei muß die Expositionszeit zugleich so lange sein wie das Original bei dem entsprechenden Reduktionsmaßstab, der festgesetzten Blende und lichtempfindlichen Schicht nötig hätte, um in Halbtonmanier, also unzerlegt, richtig auszuexponieren. Unter diesen Bedingungen gelingt es denn auch in der Tat, bei angemessener Nachbehandlung ein Negativ zu erhalten, das in den hellsten Lichtern Punkte von der geforderten maximalen Größe aufweist. Wie aber — und diese Frage ist ebenso wichtig wie diejenige nach richtiger Punktgröße in den Lichtern — sind die

1) Rasterverhältnis = Breite der undurchsichtigen Linie : Breite der Oeffnung.

Digitized by Google

Deckungs- und Größenverhältnisse der Punkte unter den erwähnten Aufnahmebedingungen in den Mitteltönen und Tiefen?

Nehmen wir an, es handle sich um die Reproduktion eines Originales von normaler Gradation, in dem also alle Töne von Weiß durch Grau bis Schwarz vorkommen, so zeigen sich bereits in den dunklen Mitteltönen ganz erhebliche Abweichungen von der zu fordernden Deckung der Punkte; in den Schatten fehlen diese letzteren gar gänzlich. Die Exposition mit der einen Blende, selbst bei völlig richtig errechnetem Rasterabstand zur Herstellung des Schlusses ist also noch nicht ausreichend; es ist eine Korrektion der Deckungsverhältnisse der Punkte in allen dunklen Tönen unbedingt erforderlich. Selbstverständlich ist eine solche nur denkbar durch eine Verlängerung der Belichtungszeit, gleichzeitig aber völlig undenkbar unter den anfangs gewählten Bedingungen; denn behielten wir Blendengröße und Rasterabstand bei, so würde der Schluß ein zu großer werden, die hellsten Lichter würden keine Oeffnungen mehr zeigen. Und dabei bleibt es noch fraglich, ob der für die dunklen Töne zu fordernde Effekt exakt genug erhalten wird.

Um die Korrektion der Punktdeckung in den dunklen Tönen — ohne die geringste Aenderung der Ausdehnung des Schlusses in den hellsten Lichtern — vorzunehmen, lassen sich zwei Wege voraussehen:

1. Wir verlängern die Belichtungszeit bei verkleinerter Blende unter Beibehaltung des für die ursprüngliche Blende (die sogen. Schlußblende) errechneten Rasterabstandes, oder

2. wir verlängern die Belichtungszeit unter Beibehaltung der ursprünglich gewählten Blende, jedoch unter Verkleinerung des für diese Blende (als Schlußblende) berechneten Rasterabstandes.

Das gemeinsame Prinzip, welches diesen beiden Arbeitsweisen zu Grunde liegt, ist: Den Kern der Punkte in den dunklen Tönen durch Verlängerung der Belichtungszeit zu verstärken, ohne daß die umgebenden Halbtonsäume weitere Lichtmengen — in diesem Falle könnte leicht Vermehrung des Schlusses mit statthaben — zugeführt werden.

Verfolgen wir dieses Prinzip — worauf hier nicht weiter eingegangen werden soll — zahlenmäßig, d. h. stellen wir ohne Rücksicht auf die der rechnerischen Kontrolle nicht zugänglichen Diffraktions- und photochemischen Einflüsse auf Grund der geometrischen Schattengesetze den Zusammenhang zwischen den Abweichungen in der Punktbildung bei Verkleinerung der Blende, bezw. des Rasterabstandes gegenüber der Punktbildung für die Schlußblende bei richtig berechnetem Rasterabstand fest, so kommen wir zu dem bemerkenswerten Resultat, daß einem bestimmten Maß der Verkleinerung der Blendengröße, bezw.

Digitized by Google

des Rasterabstandes eine nicht proportionale Zunahme der Größe des Kernpunktes entspricht, und zwar bedingen erhebliche Differenzen der Blendengrößen, bezw. der Rasterabstände, nur verhältnismäßig geringe Unterschiede in den Punktstrukturen.

Der praktische Versuch aber zeigt, wenn wieder auf tunlichste Einschränkung der Belichtungszeit gesehen wird, daß die Weiß-Schwarz-Gradation erzielbar ist, wenn für das Korrektionsverfahren nach 1 eine Blende = $^1/_2$ der Größe der Schlußblende, in welchem Falle der für die Schlußblende errechnete Rasterabstand beibehalten wird und für das Korrektionsverfahren nach 2 ein Rasterabstand gleich dem für die Schlußblende errechneten $\times$ 0,81, während die Schlußblende selbst bleibt, gewählt wird.

Dabei beträgt die Belichtungszeit, wenn mit kleinerer Blende bei festem Rasterabstand gearbeitet wird, im Minimum das Vierfache der zur Erzielung von Schluß mit der größeren Schlußblende erforderlichen Zeit; soll nach dem Verfahren 2 — dem technisch unbequemeren — gearbeitet werden, so beträgt die Belichtungszeit für den kleineren Rasterabstand bei derselben Blende, wie sie anfänglich zur Herstellung des Schlusses verwendet wurde, im Minimum das Zweifache der bei dem ursprünglichen Rasterabstand nötigen Expositionszeit.

Hatten wir anfänglich mit der Schlußblende und dafür errechnetem Rasterabstand D, bei einer Belichtungszeit gleich derjenigen, die das Original zum Zwecke der Halbtonreproduktion, also ohne Raster, benötigt hätte, richtige Gradation der hellsten Töne erzielt, gelang es ferner nach dem Korrektionsverfahren 1, durch eine Verlängerung der Belichtungszeit um das Vierfache mit einer halb so großen Blende, jedoch demselben Rasterabstand, auch die dunkleren Töne richtig in der Deckung und Größe zu erhalten, so läßt die Struktur der Punkte in den tiefsten Schatten noch immer zu wünschen übrig. Eine Steigerung der fehlenden Deckung ist daher unter allen Umständen notwendig. Wiederum darf hier nur eine Verstärkung des Kernes ohne gleichzeitige Vergrößerung des gesamten Punktes vorgenommen werden; sinngemäß wäre also bei gleichbleibendem Rasterabstand noch mehr mit der Blendengröße herabzugehen, gleichzeitig aber erscheint es zulässig — um nicht zu lange Belichtungszeiten zu erhalten — die von den tiefsten Tönen reflektierte Lichtmenge durch Bedecken des ganzen Originales mit einer weißen Papierfläche zu verstärken. Ein derartiger Arbeitsmodus — in der Praxis als „Vorbelichtung" bezeichnet, weil dieser Aufnahmeabschnitt in der Regel vor der Exposition auf das Original anstatt auf weißes Papier erledigt wird — gestattet dann mit Leichtigkeit, in den tiefsten Tönen, ohne deren

Digitized by Google

Zeichnung zu beeinträchtigen, die gewünschten kleinen, jedoch voll gedeckten Punkte zu erhalten, und auch ohne daß dabei die Punkte in den übrigen Tönen in ihrer Struktur merklich verändert würden. Bezüglich der Wahl der Blendengröße genügt es, die „Vorbelichtungsblende“ ihrer Dimension nach etwa gleich $^1/_8$ der Schlußblende zu wählen; die zugehörige Belichtungszeit ist im Minimum gleich der für die Schlußblende zur Erzielung richtigen Schlusses erforderlichen zu veranschlagen.

Mit der Aufstellung der für eine richtige Rasteraufnahme erforderlichen Bedingungen wären wir nunmehr zu Ende. Im Anschluß hieran sei jedoch noch kurz eine Frage gestreift: Wo bleibt die in allen bisherigen Publikationen und bei der praktischen Arbeit so warm empfohlene quadratische Blende, da sie doch zur leichteren Herstellung des erforderlichen Schlusses die von uns ausschließlich berücksichtigte Rundblende so außerordentlich übertreffen soll? — Wenn wir den Hinweis auf die quadratische Blende nicht einflochten, so geschah dies deshalb, weil für das skizzierte Aufnahmesystem diese Blende völlig überflüssig ist; berechnen wir den Rasterabstand richtig und belichten wir mit der Schlußblende wie angegeben, so ist die Qualität des Schlusses unter allen Umständen eine gute, mindestens ebenso gute, wie sie eine quadratische Schlußblende ergeben würde. Es dürfte wohl feststehen, daß die Quadratblende ja auch nur dadurch die weite Verbreitung bei den bisher ausgeübten Aufnahmeverfahren fand, weil sie in den Fällen, wo die als richtig anzusehenden Aufnahmebedingungen nicht genau genug getroffen wurden — durch das eigentümliche Uebergreifen der Ecken quadratischer Punkte —, Fehler leichter auszugleichen vermochte. Die Quadratblende, behauptete man irrtümlicherweise, ergebe „besseren Schluß“, ohne dabei zu berücksichtigen, daß sie gleichzeitig detailschädigend wirkt.

Lichtmenge und photochemischer Effekt. — Photographische Reziprozitätsregel. — Schwellenwert.

Von J. M. Eder in Wien.

Ein photochemischer Prozeß verläuft im allgemeinen um so rascher, je größer die Intensität des Lichtes ist, welches in der Zeiteinheit zur Wirkung kommt. Bis zu einem gewissen Grade schreitet der photochemische Prozeß um so weiter vor, je länger das Licht einwirkt; bei manchen Lichtreaktionen schreitet der Prozeß bis zur völligen Umsetzung der in Zersetzung befindlichen Substanzen vor, bei anderen Lichtreaktionen aber nicht.

Digitized by Google

Das Produkt der Lichtintensität (i) und der Zeitdauer der Bestrahlung (t) nennt man „Lichtmenge“ [1]). Wenn die Umsetzung gleichmäßig verläuft, so ist in der Regel der photochemische Effekt (E) des Lichtes auf eine lichtempfindliche Substanz oder ein Reaktionsgemisch proportional dem Produkte der Lichtintensität (i) des zur Wirkung gelangenden Lichtes und der Zeitdauer der Bestrahlung (t), oder E ist proportional dem Produkte $i \cdot t$, d. h. der photochemische Effekt ist beim regulären Verlauf einer Lichtreaktion proportional der zur Wirkung gelangenden Lichtmenge.

Man nimmt an, daß derselbe photochemische Effekt auf eine lichtempfindliche Substanz erzielt wird, wenn die zugeführte Lichtmenge dieselbe ist, wobei die Belichtungszeit um so kürzer genommen werden kann, je größer die Lichtintensität oder Lichtstärke ist, und umgekehrt.

Beobachtet man in einem speziellen Falle z. B. eine bestimmte photographische Schwärzung von Chlorsilberpapier als ein Maß des photochemischen Effektes (der Lichtwirkung), so ist der photographische Effekt (E)

$$E = i \cdot t \cdot k,$$

worin k eine konstante Größe bedeutet, welche von der Natur und Lichtempfindlichkeit der belichteten Chlorsilberschicht abhängt und zu deren Bestimmung man die Wellenlänge des einwirkenden Lichtes, die Präparationsart des Chlorsilbers, die Temperatur, Dicke der Schicht u. s. w. in Betracht ziehen muß.

Der praktische Photograph und der Photochemiker rechnen bei der Bestimmung der Belichtungszeiten zur Hervorbringung eines gewissen photochemischen Effektes mit der Gültigkeit der oben erwähnten Maße und nehmen an, daß zur Erzeugung einer bestimmten Lichtwirkung (E) die Dauer der Belichtung (t) in umgekehrtem Verhältnis der Intensität (i) des einwirkenden Lichtes zunehmen muß (photographische Reziprozitätsregel). Gilt die Reziprozitätsregel, so ist der photochemische Effekt (E) des Lichtes (z. B. die Schwärzung photographischer Silbersalzschichten) eine Funktion (φ) der eingestrahlten und zur Wirkung gelangenden Lichtmenge. Nennt man letztere l, so ist also $E = \varphi\ (l)$, wobei $l = i \cdot t$, bezw. $= i \cdot t \cdot k$ ist.

Diese Regel gilt innerhalb gewisser Grenzen für Chlorknallgas (Draper [2]), für Chlorsilber als Kopierpapier (Bunsen-

1) Abney schlug vor, das Produkt von Intensität und Zeit ($i \cdot t$) „ein Talbot“ zu nennen, ähnlich wie die Elektriker von einem Ampère, Ohm oder Watt sprechen. Die Einheit der Zeit t ist naturgemäß eine Sekunde. Die Einheit für i kann nicht so leicht angegeben werden, weil die Wellenlänge des Spektrums von Einfluß auf den photochemischen Effekt ist (dieses „Jahrbuch“ für 1897, S. 348).

2) „Philosoph. Magazin“ 1893 (3), Bd. 23, S. 466.

Digitized by Google

Roscoë[1]), für die Oxydation von Chinin mit Chromsäure (Goldberg[2]) und auch für die photographischen Prozesse mit Silbersalzen u. s. w. Jedoch ist diese Regel keineswegs streng und keineswegs allgemein gültig, sondern es finden insbesondere bei sehr geringer Intensität des einwirkenden Lichtes beträchtliche Abweichungen statt.

Für sehr schwache Lichtintensitäten läßt uns die Reziprozitätsregel im Stiche; sie gilt nicht mehr, sondern man muß dann relativ viel länger belichten, als der Lichtstärke entsprechen würde. Dies kommt daher, daß eine gewisse Anfangswirkung zur Auslösung des photochemischen Prozesses notwendig ist, die je nach der Natur der lichtempfindlichen Schicht variabel ist. Speziell die zu der gewöhnlichen Negativphotographie verwendeten Bromsilbergelatineplatten haben, wie Schwarzschild präzise nachwies, die Eigenschaft, von der einstrahlenden Lichtenergie um so weniger für den photographischen Prozeß zu verwenden, je langsamer die Energie zuströmt. Demzufolge gilt die Reziprozitätsregel nicht strenge für die photographische Bromsilbergelatineplatte mit Entwicklung. Schwarzschild[3]) zeigt, daß die gleiche Schwärzung einer belichteten und entwickelten Bromsilbergelatine immer dann eintritt, wenn das Produkt

$$l = i \cdot t^p$$

denselben Wert hat; dabei bedeutet l die Lichtmenge, i die Lichtintensität, t die Belichtungsdauer und p eine innerhalb weiter Grenzen der Intensität und Belichtungszeit für die betreffende Platte charakteristische Konstante (z. B. 0,8). Es ist also die Reziprozitätsregel nur ein spezieller Fall obiger Formel, aus der sie entsteht, wenn man $p = 1$ setzt. (Ueber die Wirkung intermittierender Beleuchtung auf photographische Platten siehe Eders „Ausführl. Handb. d. Phot.“, Bd. 3, 5. Aufl., S. 229.)

Innerhalb gewisser Grenzen kann man mit schwachem Lichte bei sehr verlängerter Dauer der Reaktion noch photochemische Prozesse herbeiführen; ist die wirkende Lichtintensität sehr klein, so tritt unterhalb dieser Grenze (Schwelle) überhaupt keine photochemische Reaktion ein.

Die Lichtmenge, welche notwendig ist, um einen eben bemerklichen Effekt hervorzubringen, nennt man den Schwellenwert einer sensiblen Schicht[4]).

---

1) „Poggend. Annal. d. Phys.“ 1862, Bd. 117, S. 536.

2) „Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1902, Bd. 41, S. 1; dieses „Jahrbuch“ für 1903, S. 416.

3) „Phot. Korresp.“ 1899; Eders „Ausführl. Handb. d. Phot.“ 5. Aufl., Bd. 3, S. 228.

4) Eder, System d. Sensitometrie photogr. Platten. Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien 1899, IIa, Bd. 108, S. 1407.

Digitized by Google

Modifizierter Farbenmessungsapparat und seine Anwendung zur Bestimmung der spektralen Hauptfarben, von Sir W. Abney in London.

Obgleich bereits im Jahre 1899 von Sir W. Abney ein Apparat zur Ausführung von Farbenmessungen im Spektrum konstruiert wurde, hat er es doch für notwendig erachtet, zur Erlangung genauerer Resultate einen neuen Apparat zusammenzustellen, welcher eine weit einfachere Arbeitsmethode gestattet.

Der Spektralapparat.

Dieser Apparat ist jetzt so konstruiert, daß mittels derselben Lichtquelle zwei Spektra erzeugt und getrennt oder zusammen benutzt werden können. Diese Einrichtung gestattet den Vergleich beliebiger Mischungen von Spektralfarben und zugleich den Zusatz jeder beliebigen Quantität weißen Lichtes zu diesen Farben.

Früher variierte die Intensität des zur Vergleichung mit den Farben benutzten weißen Lichtes mit der Intensität des Spektrums. Es wurde dazu das weiße Licht benutzt, welches von der ersten Oberfläche des ersten der beiden, zur Erzeugung des Spektrums dienenden Prismen reflektiert wurde. Der so erhaltene weiße Lichtstrahl wurde durch einen Spiegel auf einen weißen Schirm reflektiert, auf welchen das Spektrum projiziert war. In dem modifizierten Apparate wurde dieses Prinzip beibehalten; das weiße Licht wird auch hier benutzt, wie früher, muß aber, nachdem es die beiden Prismen durchdrungen hat, durch einen halb versilberten Spiegel gehen, welcher in einem Winkel von 45 Grad zur Achse eines photographischen Objektives L_4 steht. Der reflektierte Strahl wird auf diese Weise wieder reflektiert und schlägt einen, zu den Strahlen des Hauptspektrums parallelen Weg ein, so daß zwei gleiche Spektra nebeneinander entstehen, wie durch nebenstehende Fig. 49 erläutert ist.

E ist eine, außerhalb eines verdunkelten Raumes stehende Lichtquelle, L_1 und L_2 sind Linsen (Objektive), welche ein Bild der Lichtquelle auf den Spalt S_1 in dem Collimator C werfen. Der Lichtstrahl wird nach dem Durchgange durch die beiden Prismen P_1 und P_2 von dem achromatischen Objektive L_4 aufgefangen, welches auf der Visierscheibe D_1 ein Bild des Spektrums erzeugt; diese Visierscheibe kann entfernt und durch eine, mit Spalten versehene undurchsichtige Platte ersetzt werden. Die Linse L_6 sammelt die Farben und gibt ein Bild der Oberfläche des Prismas P_1 auf dem weißen Schirme B.

Digitized by Google

Wenn sich die Spalten in D_1 befinden, so besteht das Bild aus den dieselben durchdringenden farbigen Strahlen.

Unmittelbar hinter dem Objektive L_4 befindet sich ein halbversilberter Spiegel M_1, welcher dieselbe Lichtmenge reflektiert, wie durch ihn hindurchgeht. Wenn der Spiegel aus einer Spiegelplatte besteht, so soll diese so dünn als möglich

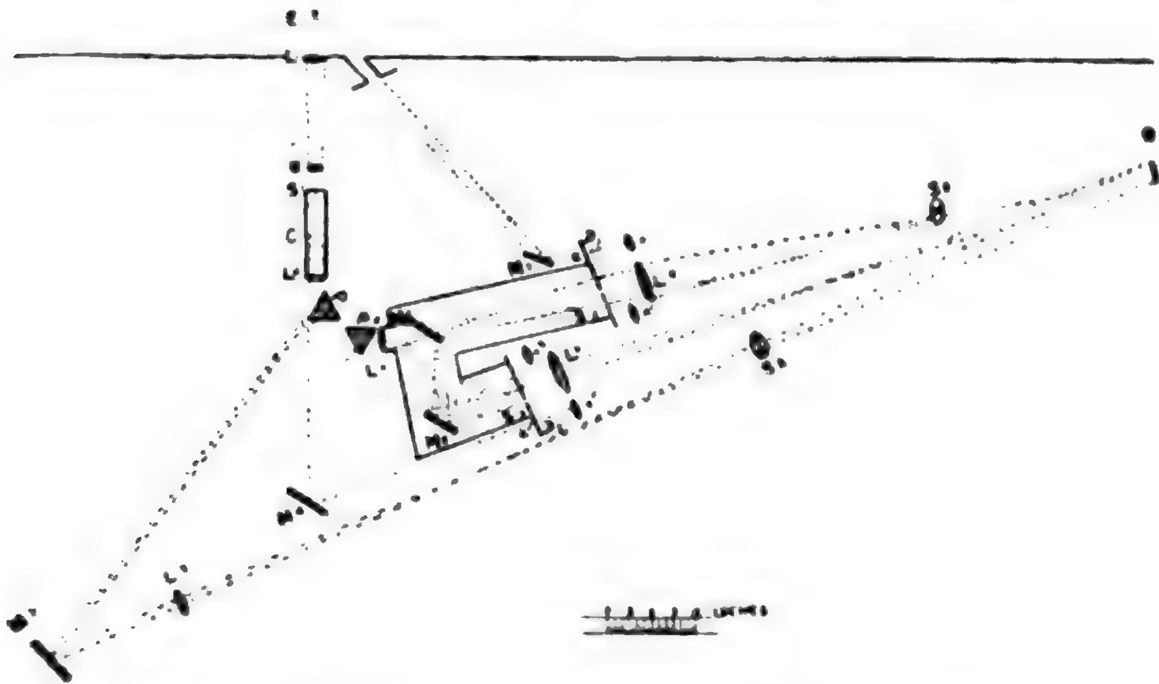


Fig. 49. Abbildung des modifizierten Spektralapparates.

sein, damit durch die nicht versilberte Fläche derselben keine bedeutenden Farbenvermischungen in dem zweiten Spektrum entstehen. Wenn aus zwei dünnen Prismen, von denen eines eine versilberte Hypothenuse AB (Fig. 49a) besitzt, durch Zusammenlegen derselben eine Platte gebildet wird, so wird der durchdringende Strahl nicht abgelenkt, die von DB und AC reflektierten Strahlen aber werden unbenutzt zerstreut.

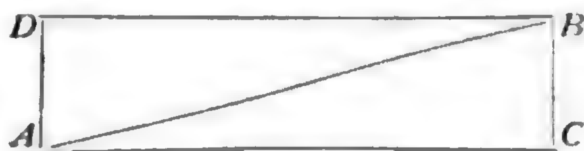


Fig. 49 a.

Der von dem halbversilberten Spiegel M_1 reflektierte Strahl fällt auf einen versilberten Spiegel M_2, welcher denselben so reflektiert, daß er auf B fällt, indem das Bild des Spektrums auf D_2 geworfen wird, wo sich die Spalte S_3 befindet. Das Bild von Prisma P_1 wird durch die Linse L_5 auf B geworfen.

Ferner wird ein weißer Lichtstrahl von der Oberfläche des Prismas P_1 auf den Spiegel M_3 (welcher versilbert oder auf gewöhnliche Weise hergestellt sein kann) reflektiert und auf dem Schirm B eingestellt, so daß man die Bilder der beiden Spektra und des weißen Lichtstrahls auf B erhält. Eine oder mehrere

Digitized by Google

Farben eines jeden Spektrums können **isoliert** und mittels **Sektoren** in jedem Verhältnis mit weißem Licht gemischt werden.

Bei D_1 und D_2 sind Schlitten (verschiebbare Flächen), in welchen die Spalte enthalten sind und an welchen sich **transparente Maßstäbe** (Skalen) befinden.

Wenn ein weißer Lichtstrahl auf den Spiegel M_5 fällt und durch die auf D_1 angebrachte transparente Skala bei a dringt, so wird durch die **Linse** X ein vergrößertes Bild der Teilung

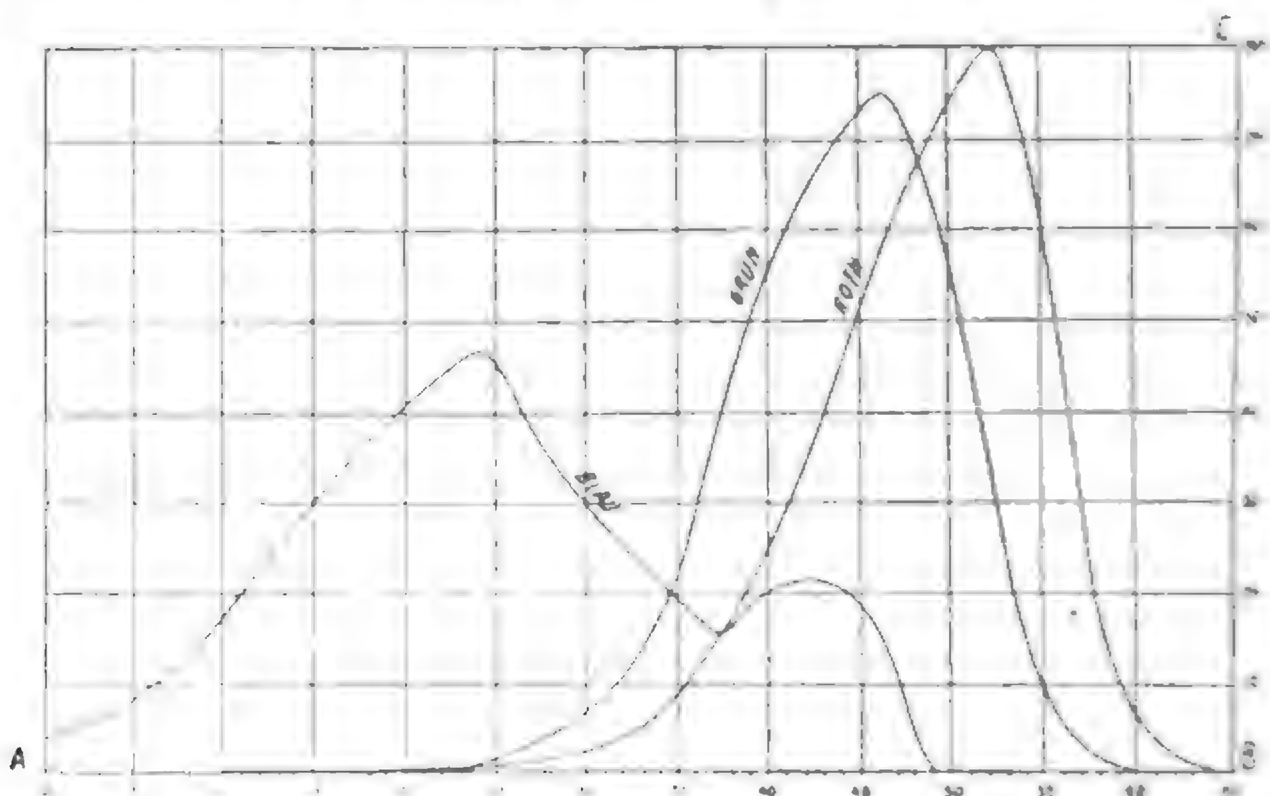


Fig. 50. Kurven der drei primären Farben Rot, Grün und Blau mit gleichen Abscissen. (Die gleichen Ordinaten an irgend einem Punkte ergeben Weiß.)

(Skala) auf den weißen Schirm B geworfen, auf welchem ein Zeichen (Maßstab) angebracht ist; dadurch wird es möglich, die transparente **Halbmillimeterskala** bis auf **ein Zehntel** abzulesen.

Auf ähnliche Weise wird die Skala a_1 von der Linse X_1 vergrößert, wenn ein von dem Spiegel M_4 reflektierter Lichtstrahl auf diese Skala fällt. Wenn ein Ablesen der Skalen nicht notwendig, so werden die dieselben beleuchtenden Lichtquellen zugedeckt.

Diese transparenten, mit Hilfe der Linsen in vergrößertem Maßstabe auf den Schirm neben oder über die Spektren geworfenen Maßstäbe, sind als **konstante Maße** zu betrachten und von **Abney** als Bezeichnung der einzelnen Spektrumregionen angenommen worden.

Ferner sind die kleinen Linsen A_1 und A_2 verschiebbar montiert und können vor die Linsen L_5 und L_6 geschoben werden. Wenn ein Spalt vor A_1 oder A_2 gerückt wird, so wird das Bild dieser Oeffnung vergrößert auf den entfernt stehenden Schirm geworfen, welcher eine Skala trägt, und die Weite des Spaltes kann genau bestimmt werden, indem man

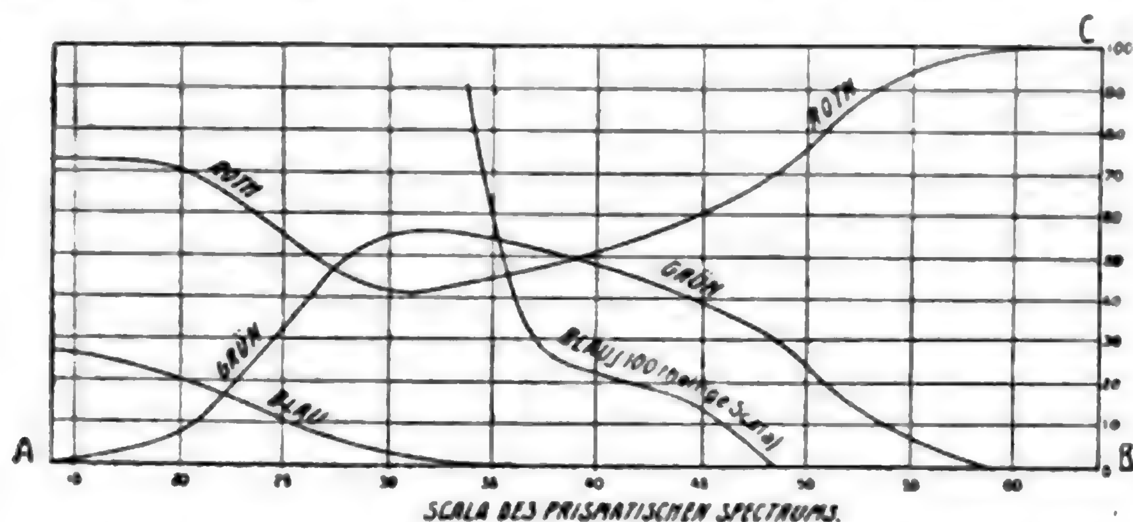


Fig. 51. Prozentuale Zusammensetzung der spektralen Farben von Rot, Grün und Blau in Helligkeitswerten.

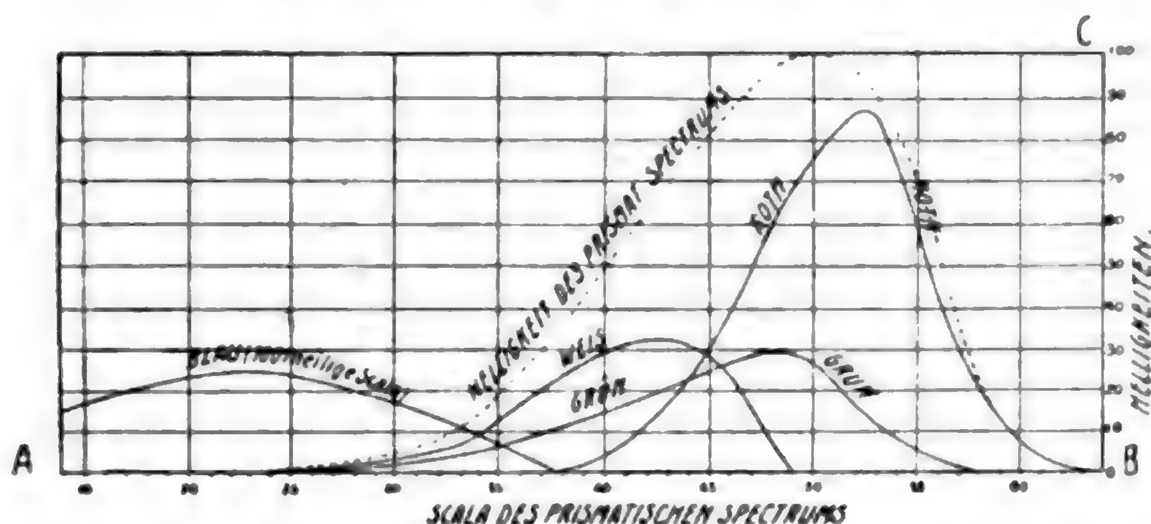


Fig. 52. Helligkeitskurven von Rot, Grün, Blau und Weiß des prismatischen Spektrums des Bogenlichtes.

z. B. die Breite eines $^1/_2$ mm weiten, vergrößerten Spaltes auf dieser Skala notiert.

Mit diesem Instrument hat Abney alle seine neueren Messungen gemacht und die darauf sich gründenden Berechnungen ausgeführt. Nachdem nun Abney eine Behauptung eines Mr. Burch, das spektrale Violett sei als vierte primäre Farbe zn betrachten, durch verschiedene Experimente widerlegt und dessen Zusammensetzung aus den beiden primären (reinen) Spektralfarben Rot und Blau konstatiert

Digitized by Google

hat, läßt er eine Reihe von Messungen und Berechnungen, die verschiedene Regionen des Spektrums betreffen, folgen, welche hauptsächlich als Kontrolle für seine früheren Untersuchungen zu betrachten sind.

Nach den so gewonnenen Resultaten stellt er eine Anzahl sehr genauer Tafeln zusammen, welche ihm wieder als Material

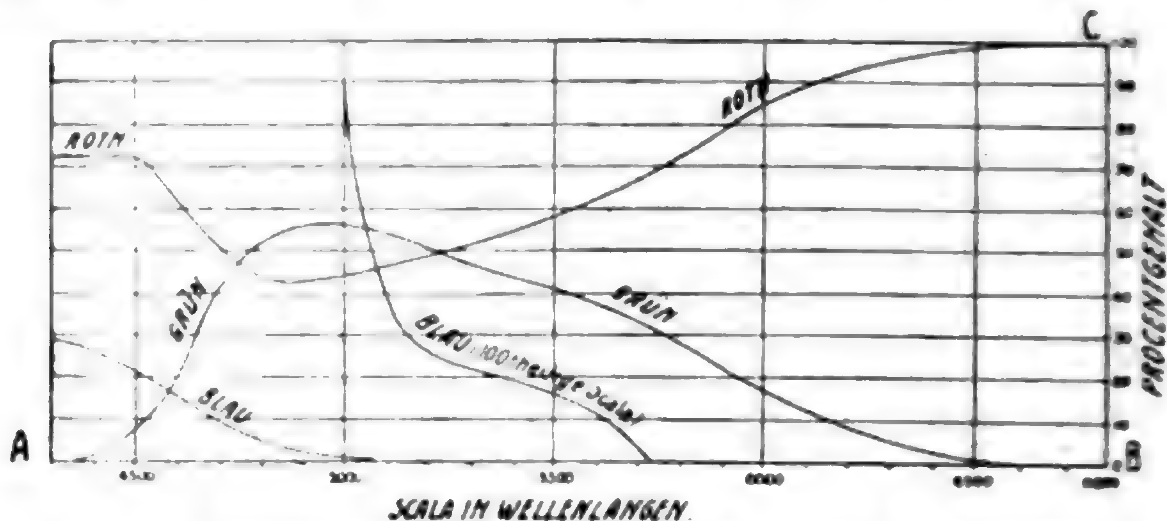


Fig. 53. Prozentuale Zusammensetzung der Farben des normalen Spektrums aus Rot, Grün und Blau in Helligkeiten.

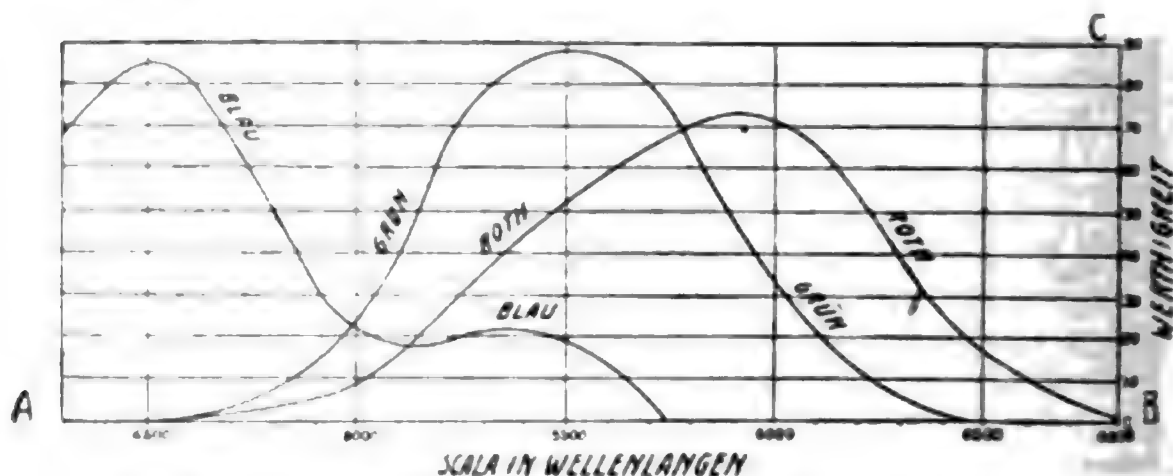


Fig. 54 (Normalspektrum). Kurven zur Bildung von Weiß aus gleichwertigem Rot, Grün und Blau.

für die Konstruktion von Kurven verschiedener Art dienen, welche letzteren im folgenden reproduziert sind.

Auf eine genaue Wiedergabe dieser Messungen, Berechnungen und Tafeln konnte indessen aus verschiedenen Gründen hier nicht eingegangen werden, einesteils, weil die Ausdehnung der vorliegenden Arbeit dadurch eine zu große geworden wäre, andernteils aber, weil Abney sich in seiner neueren Arbeit immer wieder auf seine früher, im Jahre 1899 veröffentlichten Messungen und Berechnungen beruft und die Resultate derselben als bekannt voraussetzt. Aus diesem Grunde würde eine ge-

Digitized by Google

nauere Wiedergabe seiner jetzigen Arbeit ohne Zuziehung der früheren zum Teil nicht genügend verständlich geworden sein, und es mußte sich daher die Bearbeitung, abgesehen von der genauen Angabe der Konstruktion der Apparate, darauf beschränken, anzugeben, daß Abney bei seinen Messungen und Berechnungen einesteils die Ermittelung der prozentualen Quantitäten der reinen, primären Farben Rot, Grün und Blau in den verschiedenen Spektrumregionen, sowie die quantitative Bestimmung des den verschiedenen Farben anhängenden weißen Lichtes im Auge gehabt hat, andernteils aber, daß Abney aus diesen Berechnungen die bereits erwähnten Tafeln zusammengestellt hat, in welchen sowohl der Prozentgehalt der drei spektralen Hauptfarben in den verschiedenen Farbentönen des Spektrums, als auch die in den einzelnen Spektrumregionen vorhandene Menge weißen Lichtes, sowie die Helligkeitswerte der einzelnen Farben enthalten sind.

Wenn nun auch das hier Gesagte in den verschiedenen Kurventafeln in genügender Weise veranschaulicht ist, so besitzen dieselben doch für die Praxis keine große Bedeutung; anders verhält sich dies aber mit den hier beschriebenen Apparaten. Diese neuen Farbenprüfungsapparate, sowie die mit ihrer Hilfe ausgeführten Untersuchungen haben für die Praxis der Dreifarbenphotographie und des Dreifarbendruckes eine große Bedeutung. Denn mittels dieses Apparates, Fig. 49, kann man dadurch, daß das zu prüfende, auf Papier aufgetragene Pigment direkt neben dem Bilde des Spektrums auf dem weißen Schirm *B*, Fig. 49, angebracht und durch einen weißen Lichtstrahl beleuchtet wird, nicht allein eine genaue Vergleichung mit den Spektralfarben vornehmen und dadurch die für die Farbenphotographie geeignetsten Farben genau bestimmen, sondern man kann auch diese Pigmente durch entsprechende Verdünnung oder Konzentrierung und wiederholte Vergleiche mit dem Spektrum vollkommen hinsichtlich ihrer Wirkung mit den entsprechenden Spektralfarben derart in Einklang bringen, daß dieselben, in geeigneter Weise übereinander gelegt, eine vollkommene Wiedergabe des Spektrums auf photographischem Wege ermöglichen. Wenn aber, wie Abney sagt, diese Wiedergabe des Spektrums mit allen seinen Farben und Uebergängen die vollkommenste Lösung des photographischen Dreifarbenverfahren-Problems bedeutet, so können natürlich auch für andere farbige Objekte die entsprechenden Farben mit Hilfe der hier beschriebenen Apparate gefunden werden. Dazu aber sind für die Herstellung der erforderlichen Aufnahmen die

entsprechenden Farbenfilter notwendig, und zu ihrer genauen Bestimmung dient in vorzüglicher Weise der zweite Apparat, welcher es ermöglicht, eine Prüfung transparenter Farbstoffe, auf Glasplatten ausgebreitet, vornehmen zu können. Dieser Apparat (Fig. 55) ist folgendermaßen konstruiert.

S ist ein in einem Spektrum beweglicher Schlitz, L ein Objektiv, welches das Bild auf den Schirm C wirft. In den Weg des Strahles X ist eine gewöhnliche Spiegelglasplatte M_1 eingeschaltet, welche einen Teil des Strahles auf einen zweiten versilberten Spiegel M_2 wirft; dieser Spiegel ist so gestellt, daß er den Strahl Y nach C reflektiert. Sektoren A und B können zwischen den einen oder beide Strahlen X und Y eingeschaltet werden. Statt der einfachen, als Reflektor dienenden Spiegelplatte M_1 ist es, wie Abney gefunden hat, besser,

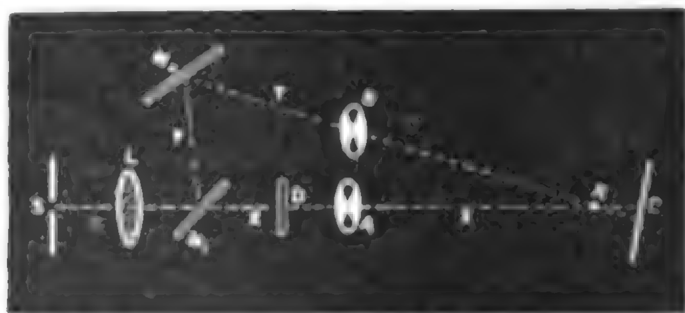


Fig. 55.

mehrere solcher Platten übereinander zu legen, um durch die größere oder geringere Zahl derselben den Unterschied zwischen den Intensitäten der Strahlen X und Y besser ausgleichen zu können. Soll nun die Farbe eines auf Glas aufgetragenen transparenten Farbstoffes oder diejenige eines farbigen Glases gemessen werden, so wird dieses transparente Medium in den Weg des Strahles X bei D eingeschaltet. Soll aber die Farbe eines Pigmentes oder einer gefärbten, undurchsichtigen Fläche gemessen (bestimmt) werden, so wird diese in C angebracht, so daß sie von X beleuchtet wird, während eine weiße, anstoßende Fläche durch Y beleuchtet wird. Dann wird ein Stab R so aufgestellt, daß seine beiden, einander berührenden Schatten auf den Schirm C fallen. Die Bestimmungen werden ausgeführt, indem man die Helligkeit der beleuchteten Schatten zuerst zusammen mit der Farbe und dann ohne dieselbe miteinander vergleicht. Diese beiden Messungen ergeben den Prozentgehalt des durch ein gefärbtes Medium durchgelassenen oder von einer gefärbten Oberfläche reflektierten Lichtes an.

Diesen theoretischen Betrachtungen und Untersuchungen läßt nun Abney, indem er sich auf das Gebiet der Praxis begibt,

Digitized by Google

eine Erörterung über die Prinzipien der Dreifarbenphotographie folgen, welche, wegen ihrer Wichtigkeit für die photographische Praxis, kurz wiedergegeben werden soll.

Die genaue Bestimmung der Farbenzusammensetzung von Pigmenten oder transparenten Medien, mit Rücksicht auf die drei primären Farben, ist von großer, praktischer Bedeutung. Denn, so viel auch in dem photographischen Dreifarbenverfahren gearbeitet wird, so sind doch bis heute die Farben solcher Bilder, mit wenigen Ausnahmen, nicht naturgetreu, wahrscheinlich, weil die zu den Aufnahmen benutzten Farbenfilter nicht richtig in der Farbe sind.

Um diese drei Aufnahmen herzustellen, müssen Filter von verschiedener Färbung (rötlich, grünlich und blau) vor die lichtempfindlichen Platten gestellt werden, um die drei Negative zu erhalten, welche die drei primären Farben in den drei positiven Bildern repräsentieren.

Sind diese drei Aufnahmen (Negative) richtig hergestellt, so müssen die drei Positive, wenn sie mit den, den primären Farben am besten entsprechenden Farben gefärbt und übereinander gelegt sind, die wirklichen Naturfarben wiedergeben. (Als solche gibt Abney das Zinnoberrot, das Emeraldgrün und das reine Ultramarinblau an).

Zu diesem Zwecke müssen die drei Negative alle die gleiche Dichtigkeit (Kraft) besitzen, was für diesen Prozeß von großer Wichtigkeit ist. Auch die von den nicht gefärbten Negativen hergestellten Diapositive sollen von jeder der drei Farben so viel durchlassen, daß sie, wenn auf einen weißen Schirm projiziert, bei der Mischung die natürlichen Farben geben.

Wenn eine ganz vollkommene (orthochromatische) photographische Platte existierte, so würde die Wahl der für die Farbenfilter zu benutzenden Farben nicht schwer sein. Da dies aber nicht der Fall ist, so müssen die Farben durch Versuche ermittelt werden, wozu die im vorstehenden beschriebenen neuen Apparate, abgesehen von deren sonstiger Verwendbarkeit zu wissenschaftlichen Zwecken, dadurch, daß man die auf den Schirmen projizierten Bilder auf photographischen Platten aufnimmt, in vorzüglicher Weise angewendet werden können.

Digitized by Google

Ueber die Zusammensetzung der Gelatine, die durch Licht in Gegenwart von Chromsäure und den hauptsächlichsten metallischen Bichromaten unlöslich gemacht ist.

Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon.

Wir haben in einer vorhergegangenen Arbeit die Zusammensetzung der Gelatine bestimmt, die durch Kaliumbichromat unter dem Einfluß des Lichtes unlöslich geworden ist.

Die gegenwärtige Arbeit hat den Zweck, zu studieren, wie die Zusammensetzung der Bichromatgelatine sich bei gleicher Belichtung, wenn man das Kaliumbichromat durch die hauptsächlichsten metallischen Bichromate oder durch Chromsäure ersetzt. Die Versuche wurden ausgeführt, wie wir es für das Kaliumbichromat angegeben haben, indem die Gelatine in dünner Schicht auf Glasplatten gegossen wurde. Es wurden die Lösungen verschiedener metallischer Bichromate verwendet, die so viel Chrom enthielten, als 3 Prozent $K_2Cr_2O_7$ entspricht. Alle Platten wurden gleich lange sensibilisiert, getrocknet und zusammen etwa 9 Stunden belichtet. Nach der Exposition wurde die unlöslich gemachte Gelatine vom Glase abgekratzt und dann analysiert, indem verfahren wurde, wie wir es in unserer vorangegangenen

Tabelle 1.

Name des zur Sensibilisierung verwendeten Bichromats	Chromsäure und Chromsesquioxyde, durch Ammoniak ausgezogen, berechnet auf Cr_2O_3	Chromsesquioxyd nicht durch Ammoniak ausgezogen	Verschiedene Metalloxyde	Asche	Gesamtmenge des Chromsesquioxyds	Gelatine, berechnet aus der Differenz
Chromsäure	0,82	10,46	—	0,22	11,09	88,49
Ammoniumbichromat	0,2	13,99	—	0,42	14,14	85,38
Kaliumbichromat	0,36	7,34	—	0,33	7,64	91,97
Natriumbichromat	0,97	9,69	—	0,47	10,45	88,77
Lithiumbichromat	0,14	11,60	—	0,58	11,71	87,67
Kupferbichromat	0,46	8,51	CuO 7,17	0,58	8,86	85,85
Zinkbichromat	0,49	8,48	ZnO 3,88	0,76	8,85	86,38
Baryumbichromat	0,2	9,06	BaO 3,5	0,76	9,97	85,23
Bleibichromat	0,42	6,55	PbO 1,96	0,76	6,87	90,65
Aluminiumbichromat	0,76	11,93	Al_2O_3 0,82	0,11	12,69	86,57
Eisenbichromat	—	0,93	Fe_2O_3 12,4	1	0,93	85,66

Digitized by Google

Studie angegeben haben: es wurden die verschiedenen Metalle bestimmt, die von der Gelatine zurückgehalten wurden, ebenso das Chrom.

Vorstehend die Resultate dieser Analysen bezogen auf 100 g Chromgelatine (siehe Tabelle 1).

Da die Chromsäure und das Ammoniumbichromat nicht wie die alkalischen Bichromate Veranlassung geben zur Bildung eines neutralen Chromats [1]), das durch das Licht schwerer reduzierbar ist, als die zu Anfang verwendeten Bichromate, so haben wir untersucht, ob die verlängerte Einwirkung des Lichtes bei Verwendung der erstgenannten Stoffe eine erheblich größere Menge Chromoxyd erzeugt gegenüber den letztgenannten.

Zu diesem Zwecke wurde ebenso verfahren, wie bei den vorhergehenden Versuchen, indem die gelatinierten Platten mit dreiprozentigen Lösungen von Ammoniumbichromat und Chromsäure sensibilisiert wurden. Nachstehend die gefundenen Gesamtmengen des Chromsesquioxyds.

Tabelle 2.

Dauer der Belichtung	Gesamtmenge des Cr_2O_3, enthalten in 100 g der unlöslich gemachten Gelatine	
	Ammoniumbichromat	Chromsäure
1 Stunde	Cr_2O_3 13,05 Proz.	Cr_2O_3 11,25 Proz.
10 Stunden	„ 17,55 „	„ 14,7 „
3 Tage	„ 18,4 „	„ 15,2 „

Diese Resultate zeigen, daß in Gegenwart von Gelatine die Chromsäure und besonders das Ammoniumbichromat als im Lichte viel leichter reduzierbar erscheinen, wie das Kaliumbichromat. Man erhält in der Tat mit dem letzteren nach siebenwöchentlicher Belichtung eine etwa 10 Prozent betragende Menge Chromsesquioxyd, während bei dem ersteren diese Menge schon nach einstündiger Belichtung 10 Prozent übersteigt. Das Ammoniumbichromat scheint im Lichte auch viel leichter reduziert zu werden, als die verschiedenen metallischen Bichromate.

Die Chromgehalte der durch die verschiedenen anderen metallischen Bichromate unlöslich gemachten Gelatinen liegen

1) Man kann annehmen, daß das Ammoniak nach und nach entweicht in dem Maße, als die Zersetzung des Ammoniumbichromates fortschreitet, da das neutrale Ammoniumchromat unbeständig ist.

Digitized by Google

sehr nahe beieinander. In allen Fällen scheint die Menge der mit Ammoniak extrahierbaren Chromsäure (entsprechend der Bildung von Chromchromat) nach vollständigem Auswaschen mit heißem Wasser eine sehr geringe zu sein. Endlich enthalten eine große Anzahl unlöslich gemachte Gelatinen eine erhebliche Menge metallischer Oxyde. Im besonderen Falle, beim Eisen z. B., hält die Gelatine sehr wenig Chromsesquioxyd zurück und sehr viel Eisensesquioxyd.

Zur Technik des Gummidruckes.

Von Dr. Otto Buß in Vieux-Dieu .(Belgien).

Der Gummidruck, in seinen Prinzipien schon vor beinahe einem halben Jahrhundert bekannt gegeben, aber erst etwa seit einem Jahrzehnt in die Praxis übernommen, kann als eines der jüngsten photographischen Kopierverfahren angesehen werden. Er ist so recht das Ausdrucksmittel der Modernen und konnte auch nur von diesen aufgenommen werden, da sein Charakter den früheren Anschauungen diametral gegenüber steht, indem er alle Vorbedingungen eines Kopiermaterials im überlieferten Sinne, präzise Wiedergabe aller Details des Negatives, geschlossene, homogene Impression und Sicherheit in der Erzielung beliebig vieler identischer Drucke nach einer Matrize entbehrt. Diese Momente bedingen, daß er auch heute noch kein Requisit des althergebrachten Atelierbetriebes ist, dessen Aufgabe ja nicht in der Schaffung eines Bildes, sondern von mehr oder weniger großen Auflagen gleicher Bilder eines Objektes besteht.

Da der Gummidruck durchaus kein rein mechanisches Verfahren ist, wie etwa die Kopierverfahren mit Silbersalzen oder der Pigmentdruck, so hat seine Ausgestaltung sich auf einer ganzen Anzahl durchaus verschiedener Wege entwickelt, die sich in erster Linie aus Empirie, fast ohne wissenschaftlich-systematische Bearbeitung, ergeben haben. Es ist daher auch schwierig, aus allen den rein empirisch gefundenen, veröffentlichten Verfahrensweisen gemeinsame Prinzipien herauszufinden, im Gegenteil, die Beobachtungen der verschiedenen Gummidrucker bezüglich der Einflüsse und Wirkungen der einzelnen Komponenten der bildliefernden Schichten widersprechen sich direkt. Diese Widersprüche belegen am besten die objektive Tatsache, daß es eben viele verschiedene Wege, mit den verschiedenen Verhältnissen der einzelnen bildliefernden Komponenten, gibt, die

Digitized by Google

alle zum Ziele führen, und nicht nur *eine* bestimmte Vorschrift.

Die rein empirische Entwicklung des Gummidruckes hatte aber auch im Gefolge, daß bezüglich des Farbenmaterials, das ja die bildgebende Substanz ist, keine Konsequenz herrscht. Es wird auf der einen Seite vollkommen richtig betont, daß das Bild, bestehend aus Gummi und Pigmentfarbe, wie keine andere Photographie, absolut widerstandsfähig gegen alle Einflüsse des Lichtes und der Atmosphärilien und von der Dauerhaftigkeit guter Malerei sei, und anderseits finden wir in den meisten Veröffentlichungen über Gummidruck, daß in der Auswahl des Farbenmaterials mit denkbar größter Unüberlegtheit vorgegangen wird. Wir finden für Gummidruck neben anerkannt haltbaren, guten Farben ebenso oft notorisch schlechte, unsolide, vergängliche empfohlen. Auf diesen Widerspruch ist meines Wissens noch nicht aufmerksam gemacht worden.

Die entsetzlichen Verheerungen, welche Schlendrian und Unkenntnis in der Auswahl des Farbenmaterials in der Malerei, speziell der Oelmalerei, angerichtet haben und welche uns mit erschreckender Deutlichkeit an zahlreichen Kunstwerken der letzten drei Jahrhunderte entgegentreten, haben in neuerer Zeit eine Bewegung in der Malerwelt hervorgerufen, die darauf hinzielt, das verfügbare Farbenmaterial hinsichtlich seiner Beständigkeit eingehend zu prüfen und diese Erkenntnis zum Gemeingut der Malerwelt zu machen. Dieses Bestreben hat z. B. die Gesellschaft zur Förderung rationeller Malverfahren in München und deren Versuchsstation ins Leben gerufen und eine umfangreiche Literatur [1]) gezeitigt, deren gemeinsame Arbeit uns in die Lage versetzt, heute mit größter Zuverlässigkeit gute und schlechte Farben auseinander zu halten. Die guten Farben sind in einer, zwar speziell für Oelmalerei bestimmten, Normalfarbenliste zusammengestellt, aber deren Brauchbarkeit für Oelmalerei darf ohne weiteres auch auf andere Techniken, so ganz bestimmt auch auf den Gummidruck ausgedehnt werden. Die Normalfarbenliste ist hinsichtlich der Auswahl der Nuancen derartig reichhaltig, daß die Malerei, viel mehr noch natürlich der Gummidruck, alle verdächtigen oder schlechten Pigmente entbehren kann.

Da wir die Normalfarbenliste in der photographischen Literatur noch nicht angetroffen haben, so dürfen wir im Interesse der Gummidrucker dieselbe hier folgen lassen [2]):

---

1) Z. B. F. *Linke*, Die Malerfarben, Mal- und Bindemittel. A. *Munkert*, Die Normalfarben. Zusammenstellung der Literatur siehe in diesem Werke.

2) Nach *Munkert* a. a. O.

Weiße Farben:

Kremserweiß,
Zinkweiß

Gelbe Farben:

Kadmiumgelb, hell,
Kadmiumgelb, dunkel,
Kadmiumgelb, orange,
Indischgelb
Neapelgelb, hell,
Neapelgelb, dunkel,
Lichter Ocker,
Goldocker, hell,
Goldocker, dunkel,
Italienischer Ocker,
Dunkelocker,
Terra di Siena (naturell).

Rote Farben:

Englischrot, hell.
Englischrot, dunkel,
Venetianerrot,
Caput mortuum, hell,
Caput mortuum, dunkel,
Krapplack, rosa,
Krapplack, dunkel,
Krapplack, purpur,
Krapplack, violett,
Lichter Ocker, gebrannt,
Terra di Pozzuoli, hell,
Terra di Pozzuoli, dunkel,
Terra di Treviso,
Zinnober, hell (deutscher),
Bergzinnober,
Chinesischer Zinnober,
Karminzinnober

Braune Farben:

Asphalt
Goldocker, gebrannt,
Italienischer Ocker, gebrannt,
Dunkelocker, gebrannt,
Terra di Siena, gebrannt,
Böhmische Grünerde, gebrannt,
Cyprische Umbra,
Umbra naturell, dunkel,
Cyprische Umbra, gebrannt,
Veroneser Grünerde, gebrannt.

Blaue Farben:

Kobaltblau, hell,
Kobaltblau, dunkel,
Kobaltviolett,
Ultramarinblau, hell,
Ultramarinblau, dunkel,
Pariserblau.

Grüne Farben:

Chromoxydgrün, deckend,
Chromoxydgrün, lasierend,
Kobaltgrün, hell,
Kobaltgrün, dunkel,
Böhmische Grünerde,
Veroneser Grünerde.

Schwarze Farben:

Elfenbeinschwarz,
Rebenschwarz,
Graphit.

Wie ersichtlich, fehlen darin die für Gummidruck angegebenen schlechten Farben, wie z. B. Bister, Van Dykbraun, Schüttgelb, Gummi-Gutti, Karmin, Indigo, Chromgrün [1]), Chromgelb, Münchener Lack, Karminlack, gelber Lack, Sepia u. s. w., die eben in keiner

---

1) Van Dykbraun, Indigo, Chromgrün: H. C. Kosel, Der Gummidruck 1900; Vert de Chrom, Indigo: Renauld, Photogomme; Van Dykbraun, Indigo: Vogel-Hannecke, Pigmentverfahren 1902; Bister, Kasselerbraun, Van Dykbraun, Sepia, Münchener Lack, Karminlack, Chromgelb, gelber Lack, Stil de grain, Indigo: Gaedicke, Der Gummidruck.

Digitized by Google

Vorschrift für Gummidruck vorkommen dürften. Diese letztgenannten Farben sollten sämtlich aus den Vorschriften für Gummidruck gestrichen und durch die entsprechenden Nuancen der Normalfarbenliste ersetzt werden, was in jedem Falle möglich ist.

Aber nicht nur in der Wahl der Pigmente, sondern auch in der Wahl der Form, in der die Farben für Gummidruck verwendet werden sollen, herrscht in den Anleitungen keinerlei Einheitlichkeit und Konsequenz.

Nicht anfechtbar für Gummidruck sind die Farbpigmente an sich im unvermischten, pulverigen Zustand, so wie sie von den Farbenfabriken abgegeben werden, vorausgesetzt, daß das Farbpulver feinst geschlämmt, frei von jeder Verfälschung oder „Verdünnung" (Schwerspat, Gips, Kreide, Ton u. s. w.), ungeschönt (ohne Anfeuerung oder Nachfärbung durch Anilinfarben) und mit dem richtigen, dem Farbstoff wirklich zukommenden Namen gekauft worden ist. Leider bietet heute nur der kleinste Teil des Farbenhandels diese Garantieen, in einem Zeitpunkt, wo Farbenfabrikanten-Vereine das Postulat aufstellen, „für den Farbenkonsumenten komme einzig und allein die praktische Brauchbarkeit und Preiswürdigkeit der Farben, Lacke u. s. w. in Frage, alles andere, chemische Zusammensetzung, Benennung u. s. w., sei für ihn Nebensache", in einem Zeitpunkt, in dem das neueste Handbuch der Farbenfabrikation [1]) das Zuschlämmen von Ton, Schwerspat, Leichtspat u. s. w. zu einer frischgefällten, reinen Farbe, das Durchmischen von Ultramarin mit Leichtspat, Glycerin und Sirup und zahllose ähnliche Operationen als übliche Fabrikationsmethoden angibt und dabei im Brustton der Ueberzeugung behauptet, solche Operationen seien keine Verfälschungen, sondern „Verbilligungen" im Interesse der Kundschaft. Der Lieferant des Gummidruckers ist nun wohl stets der Farbenhändler, der im besten Falle die Manipulationen der Farbenfabriken wohl kennt, aber im gegebenen Falle nicht zu erkennen vermag, der vielmehr im weit häufigeren Falle der gute Kaufmann ist, der die möglichst schön aussehende Farbe bei billigstem Einkauf zu gutem Preise verkauft und sich um ihren inneren Wert so wenig wie möglich kümmert. Ich habe selbst, und zwar vom Fabrikanten, trotzdem ich ausdrücklich reine, ungeschönte Farben verlangte, doch mit Teerfarben nachgefärbte erhalten. Daß bei diesen Verhältnissen der Gummidrucker beim Einkauf der Farben in Pulverform noch lange nicht sicher ist,

---

1) Handbuch der Farbenfabrikation, Georg Zerr und Dr. R. Rübencamp, 1905.

Digitized by Google

dieselben auch wirklich rein und echt zu bekommen, ist nicht gerade wunderbar.

Im Gummidruck selbst ist aber die Pulverfarbe die unhandlichste Farbenform, weil es durchaus nicht einfach ist, Farbpulver mit Gummilösung so innig zu mischen, daß eine vollkommen homogene Aufstrichfarbe entsteht. Gaedicke[1]) empfiehlt hierfür die einzig richtige Methode, nämlich, das Farbpulver mit dem Läufer auf dem Reibstein mit Gummi zu verreiben. Abgesehen von der Umständlichkeit und dem Arbeitsaufwand dieser Operation, besitzt sie den Nachteil, die Ansatzverhältnisse von Wasser, Gummi und Farbstoff infolge der unvermeidlichen Verdunstung von Wasser zu verschieben. Die Entwicklung der vollen Deckfähigkeit, Nuancereinheit und Homogenität einer Farbe ist aber jedenfalls nicht zu erreichen, wenn das Farbpulver bloß in der Reibschale mit dem Pistill oder gar nur mit dem Pinsel verrieben wird, wie dies andere empfehlen. Wenn das nicht wäre, so würde man nicht in allen alten und neuen Malerbüchern[2]), wie in den Fabriken von Künstlerfarben, so großen Wert auf feinste Verreibung legen.

Es ist also nur zu verständlich, daß die Gummidrucker nach den sogen. präparierten, d. h. für Malzwecke mit den entsprechenden Bindemitteln angeriebenen, gebrauchsfertigen Künstlerfarben griffen. Ob dabei nicht ebenfalls Fehlgriffe nur zu leicht vorkommen können, wollen wir im Nachstehenden untersuchen.

Die Aufstrichfarbe für Gummidruck wird gleicherweise nach fast allen Methoden, die sich präparierter Farben bedienen, bereitet, indem letztere mit Gummischleim und Wasser oder Bichromatlösung vermischt werden, was sich natürlich leicht bewerkstelligen läßt, da die präparierten Farben eben bereits mit einem wassermischbaren Bindemittel verrieben sind. Für Gummidruck kommen nun in Frage Aquarell-, Gouache- und Temperafarben.

Die beiden erstgenannten enthalten wohl meistens Gummi oder verflüssigten Leim als Bindemittel nebst Glycerin und Wasser[3]), Substanzen, die mit denjenigen der Gummidruckschicht zweifellos verträglich sind. Immerhin sind wir über qualitative und quantitative Zusammensetzung dieser Farben im Unklaren und werden bei Fabrikaten verschiedener Provenienz Unterschiede in Färbevermögen und Deckkraft erwarten müssen. Die aus Empirie hervorgegangenen Abhandlungen über Gummidruck scheinen diesem Umstand, wohl nicht unabsichtlich, Rechnung

---

1) Gaedicke, Der Gummidruck S. 37.
2) H. Ludwig, Die Technik der Oelmalerei, u. a.
3) Fr. Linke a. a. O., S. 111.

Digitized by Google

zu tragen, indem sie meistens die Marke der empfohlenen Farbe angeben.

Unvermeidlich müssen sich aber Schwierigkeiten beim Gummidruck ergeben, wenn gewisse Temperafarben verwendet werden. Unter Temperamalerei versteht man heute alle die Maltechniken, bei denen auf beliebigem Malgrund vermittelst Wasser oder wässeriger Malmittel mit Deck- und Lasurfarben gearbeitet wird, die also nicht Aquarell- oder Oeltechnik sind. Die Bindemittel der Temperafarben sind verschiedenster Natur, seltener wasserlösliche Schleime, wie verflüssigter Leim, Kaseïnlösung, Eiweiß und Eigelb, häufiger Mischungen von solchen Schleimsubstanzen mit Oelen, Firnissen oder Lacken, oft mit den heterogensten Zusätzen, wie Seifen, Fette, sogen. Oelemulsionen, die oft die kompliziertesten Mixturen darstellen[1]). Gegen Eiweiß oder verflüssigten Leim ist nun nichts einzuwenden, dagegen sind die Farben mit Kaseïn-, Oel- oder Oelharzemulsionen, vor allem aber die komplizierten Seifen und Fette u. s. w. enthaltenden Mischungen für Gummidruck aufs entschiedenste zu verwerfen, da sie das Gummidruckverfahren empfindlich stören müssen. So gibt z. B. Kaseïnlösung, mit Gummischleim versetzt, keine homogene Lösung, sondern eine flockige, klumpige Masse; Oel- und Harzemulsionen trocknen unlöslich ein, müssen also die Löslichkeitsverhältnisse der Chromatgummischicht ungünstig beeinflussen; Fette und Seifen vollends sind sicher weder förderliche, noch zulässige Zusätze zu einer Chromatgummifarbe. Berücksichtigt man ferner, daß in Temperabindemitteln ebensoviel Geheimniskrämerei wie sachunkundige Panscherei getrieben wird, so muß man einsehen, daß bei der Auswahl von Temperafarben für Gummidruck nicht genug Vorsicht angewendet werden kann. Temperafarben sind noch mehr wie Aquarellfarben ein in qualitativer und quantitativer Hinsicht unzuverlässiges Material.

Daß natürlich bei den sämtlichen präparierten Farben, Aquarall, Gouache und Tempera, außer der Unsicherheit über die Natur des Bindemittels die Unzuverlässigkeit in der Reinheit der Pigmente nicht eliminiert ist, da sich die Künstlerfarbenfabrikation im großen ganzen von den Schäden der Rohfarbenindustrie durchaus nicht hat frei halten können, ist wohl selbstverständlich.

Wir haben also gesehen, daß mit dem Farbenmaterial, wie es heute vor uns liegt, eine Unsumme von Schwierigkeiten und Fehlerquellen in das Gummidruckverfahren hineingetragen werden,

---

1) Fr. Linke a. a. O., S. 105 u. ff., ferner Ernst Berger, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Maltechnik, Bd. III, S. 257 u. ff., sowie Zerr und Rübencamp a. a. O., S. 787, u. a.

Digitized by Google

die entweder seinen ungestörten Verlauf oder doch die geforderte Unvergänglichkeit seiner Resultate in Frage stellen müssen und nur durch äußerst sorgfältige chemische Prüfung und Kontrolle der zu verwendenden Farben zu umgehen sind.

Ich habe nun, ursprünglich lediglich für eigene Arbeiten, die sämtlichen genannten Schwierigkeiten dadurch vollständig zu umgehen versucht, daß ich mit einer Anzahl sorgfältig ausgesuchter und selbst kontrollierter, reiner Farbpigmente aus der Reihe der Normalfarben Gummidruckfarben auf der Farbreibmaschine bereitete, die nichts als Pigment und konzentrierte Gummilösung enthielten. Beim praktischen Arbeiten mit diesem Material ergab sich nun bald, daß dasselbe, außer den ursprünglich beabsichtigten Vorteilen, mir in der Arbeitsweise selbst wesentliche Vereinfachungen und Erleichterungen verschaffte. Ich konnte mit Leichtigkeit die Konzentration der Mischung so wählen und derselben nur jede gewünschte Homogenität und Feinheit erteilen, daß die in allen bisher bekannten Verfahren nötige, äußerst unhandliche Gummilösung wegfallen konnte und die Arbeit sich nur auf die Manipulationen mit der auf Tuben gefüllten Gummifarbe und Bichromatlösung beschränkte. Glatte Aufstrichlösungen resultierten in einfachster Weise derart, daß ein abgewogenes Quantum Farbe vermittelst des Borstenpinsels direkt mit Bichromatlösung vermischt wurde. Man brauchte lediglich das Verhältnis von Bichromatlösung zu Farbe zu variieren, um unter Variation der Expositionszeiten sowohl den harten, kräftigen Teildruck für die Schatten, die zarte Lasur für die Details der Lichter, sowie auch alle erwünschten Zwischenstufen für Mitteltöne bei einem Kombinationsdruck zu erhalten. Bei Verfahren mit vom Farbgummistrich getrennter Chromierung ließen sich in gleicher Weise die Farben nur mit Wasser vermischt verwenden. Aus einer ganzen Anzahl verschiedener reiner Farben in identischen Konzentrationen ließen sich durch Mischen alle nur möglichen gebrochenen Töne kombinieren.

Bei der Durchprobierung verschiedener der veröffentlichten Methoden zeigte sich nun, daß allerdings ein einziges Verhältnis von Gummi und Pigment nicht immer ausreicht, daß aber eine zweite Kollektion, mit herabgesetztem Gummigehalt, in allen den Fällen, in denen stark deckende, an Gummi ärmere Schichten vorgeschrieben waren, die Lücke ausfüllte, so daß mit den zwei Mischungsverhältnissen und den durch Kombination derselben erzielten Zwischenstufen allen Vorschriften genügt werden konnte.

In den zwei Kollektionen Farben, die nur ungemischte, kontrolliert reine, echte und haltbare Pigmente enthalten, liegt also ein Material vor, das nicht nur die erwähnten Schwierig-

Digitized by Google

keiten der bisher üblichen Farben glatt beseitigt und alle Garantie für die Dauerhaftigkeit der damit erhaltenen Bilder bietet, sondern überdies auch die bisher notwendige unhandliche Gummilösung überflüssig macht und vermöge der handlichen Tubenform alle die umständlichen Manipulationen zur Herstellung der Chromatgummilösung auf das unendlich einfache Verdünnen einer sauber zu handhabenden Tubenfarbe mit Chromatlösung oder Wasser reduziert. Das Material ist bei den meisten bekannten Verfahren direkt verwendbar, vollkommen haltbar und somit stets gebrauchsbereit und gestattet auf einfachste Weise die Herstellung aller möglichen Mischtöne. Die Herstellung derartiger Gummidruckfarben ist nur mit guter maschineller Ausrüstung ausführbar, und ihre Bequemlichkeit kommt erst in der handlichen Tubenpackung zur Geltung, welch letztere ebenfalls technische Hilfsmittel erfordert. Die Beschaffung einwandsfreien Farbenmaterials gelingt nur durch sorgfältige chemische Kontrolle, so daß also die Zubereitung solcher Farben für die wenigsten Gummidrucker ohne weiteres durchführbar ist. Um aber das Material allen, die sich mit Gummidruck beschäftigen, zugänglich zu machen, lasse ich dasselbe fabriksmäßig herstellen, so daß es im Handel erhältlich ist.

Ueber die Zusammensetzung der mit verschiedenen Metallsalzen getonten Silberbilder.

Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon.

Die durch Entwicklung erhaltenen photographischen Bilder können bekanntlich mit verschiedenen Metallsalzen in verschiedenen Farben getont werden.

Die einzigen praktisch verwendeten Tonungsbäder dieser Art werden erhalten mit den Salzen von Uran, Eisen und Kupfer. Bis jetzt war die Zusammensetzung der durch Tonung mit den vorbenannten Metallsalzen erhaltenen Bilder noch nicht bestimmt worden. Wir haben geglaubt, daß diese Frage ein gewisses Interesse hätte, und haben mit den Salzen von Uran, Eisen und Kupfer getonte Bilder der Analyse unterworfen. Wir haben anderseits die erhaltenen Resultate verglichen mit denen, die sich aus den wahrscheinlichsten Hypothesen ergeben, die man über diese Reaktionen aufstellen kann.

Unter den zahlreichen Vorschriften, die für Tonungsbäder mit den Salzen von Uran, Kupfer und Eisen angepriesen werden und die für dasselbe Metallsalz zu sehr benachbarten Tönen führen, haben wir diejenigen gewählt, die für die unter dem

Digitized by Google

R. H. Anthony empfiehlt in einem längeren Aufsatze („The Phot. News“, Bd. 49, S. 684) die Herstellung von Projektionsbildern und Mikrophotographieen und gibt eine Anleitung zu diesen Arbeiten.

Ch. Forbes beschreibt in „The Phot. News“, Bd. 49, S. 722, einen eigenen Apparat zur Herstellung richtiger Diapositive nach Negativen mit konvergenten oder divergenten Vertikallinien.

In „The Phot. News“, Bd. 49, S. 659, finden wir eine Zusammenstellung „Nützlicher Winke für die Herstellung von Diapositiven“, in welcher auch mehrere empfehlenswerte Entwickler besprochen sind.

Unter dem Titel: „Select Methods in lantern slide making“ finden wir im „Brit. Journ. of Phot.“, Bd. 42, S. 991, einen sehr instruktiven Aufsatz von A. J. Jarman, in welchem auch auf die Vorteile der Kollodion-Emulsion für diese Zwecke hingewiesen wird.

In den „Photogr. Mitt.“ 1905, S. 308, ist ein recht instruktiver Artikel über „Projektionsdiapositive“, in welchem viele bewährte Entwicklerrezepte angeführt sind, enthalten; ebendort wird auf S. 314 das Verstärken dieser Bilder mittels der Pyrogallussilber-Methode empfohlen.

„Ueber Tonung von Laternbildern“ finden wir im „Apollo“, Bd. 12, S. 330, einen kurzen Bericht mit Angabe von Rezepten.

In „The Phot. Times“, Bd. 37, S. 372, wird die Selbstherstellung von Chlorbrom-Diapositivplatten sehr empfohlen und die Methode ihrer Herstellung eingehend besprochen.

M. Kiesling publiziert in „Sonne“ f. 1906, Nr. 3, S. 73, einen Artikel: „Der Projektionsapparat als Hilfsmittel des Kunstmalers“.

H. Hilton veröffentlicht im „Philos. Mag.“ f. 1905, Bd. 9, S. 85, einen Artikel: „On crystallographic Projections“.

Die bekannte Firma Emile Deyrolle, Paris, Rue du Bac, gibt einen sehr reichhaltigen Katalog ihrer naturwissenschaftlichen Projektionsbilder heraus.

Im „Scientific American“ (siehe auch „Brit. Journ. of Phot.“, Bd. 53, S. 32) ist eine Projektionseinrichtung für Vorlesungszwecke beschrieben, welche gestattet, die mit einer Bogenlampe von 15 Ampère und dem 7 Fuß vom Schirm entfernten Projektionsapparat genügend helle Bilder zu projizieren, um dieselben deutlich ohne Verfinsterung des Auditoriums sehen zu können. Dieser Zweck wird dadurch erzielt, daß als Projektionsfläche eine große mattierte Glasscheibe verwendet wird. Die Diapositive sind bei diesem Apparat an der Peripherie eines großen, einem Bicycle-Rad ähnlichen Rade untergebracht, welches dieselben

Digitized by Google

vor den Kondensor führt und dadurch einen, die Bilder einschiebenden Assistenten überflüssig macht.

A. Pfeiffer publiziert in: „Die photogr. Industrie“ f. 1906, S. 134, eine „Vorrichtung zur Projektion von nicht durch parallele Ebenen begrenzten durchsichtigen Körpern“, z. B. Eprouvetten u. s. w., wozu er sich einer zweiten, ebensolchen Röhre bedient, die zwischen der Lichtquelle und die zu projizierende Eprouvette eingeschaltet wird. Letztere erzeugt eine Brennlinie, die als Lichtquelle für die abzubildende dient. Die Hilfsröhre befindet sich in einer fein verstellbaren Fassung, um dieselbe der zu projizierenden Röhre beliebig nähern oder von ihr entfernen zu können.

A. Gradenwitz beschreibt im „Mechaniker“ f. 1905, Bd. 13, S. 1, den neuen Dreifarben-Projektionsapparat von Miethe-Goerz.

Nicht uninteressant ist der in den „Phot. Mitt.“ f. 1905, S. 96, enthaltene Bericht, daß der Projektionsapparat über Anregung des Hauptmanns Hartmann auch in die Offizierkasinos Einzug gehalten hat, und zwar um bei den bekannten „Kriegsspielen“ die dazu nötige große Landkarte, den Spielplan, durch Projektion darzustellen, wodurch eine große Abwechslung im Kartenmaterial ermöglicht ist, die bisher wegen der großen Kosten der gezeichneten Karten nicht angängig war. Die bekannte Firma Liesegang in Düsseldorf hat für diesen Zweck einen mit verschiedenen Spezialeinrichtungen versehenen Projektionsapparat gebaut und eine genaue Beschreibung dieses Apparates veröffentlicht.

O. E. Allerton beschreibt in „The Phot. News“, Bd. 49, S. 630, mehrere einfache Experimente, welche mit Hilfe einer Cuvette im Projektionsapparat gezeigt werden können.

In „The Brit. Journ. of Phot.“, Bd. 52, S. 973, finden wir eine neue kinematographische Einrichtung der Firma Lumière et fils beschrieben.

Die Kinematographen-Bauanstalt Fridolin Kretzschmar in Dresden-A., Blasewitzer Straße 70, gibt einen größeren Prospekt ihrer Kinematographen heraus, von denen sich Modell 2 für Aufnahme und Projektion eignet. Die Fabrikate dieser Firma zeichnen sich durch mäßige Preise aus und scheinen auch praktisch konstruiert zu sein.

H. H. Moon beschreibt in „The Brit. Journ. of Phot.“, Bd. 53, S. 33, einen neuen stereoskopischen Kinematographen.

Digitized by Google

Photographische Kopiermaschinen.

Von Eduard Kuchinka in Wien.

Oft wird dem Photographen der Auftrag zu teil, von einem Negativ rasch eine große Anzahl Kopieen herzustellen, die durchaus gleichmäßig sein sollen. Mit den Tageslicht-Kopierpapieren ist das vorgeschriebene Ziel in der kurzen Lieferungsfrist nicht zu erreichen, es bleiben bloß noch Bromsilber- und Gaslichtpapiere übrig, die sich hierzu vortrefflich eignen. Aber auch das Drucken im gebräuchlichen Kastenkopierrahmen ist nicht so



Fig. 56.



Fig. 57.

schnell zu bewerkstelligen, daß man in einer Stunde einige hundert Abzüge kopieren kann. Dies ist leicht erreichbar, wenn man Kopiermaschinen benutzt, die in verschiedenen Formen in den Handel kommen. Einige Neukonstruktionen, die ein rasches und sicheres Arbeiten ermöglichen, sind nachstehend angeführt.

Von eigenartiger Form ist eine Kombination von Kopierrahmen und Dunkelkammerlampe, welche unter dem Namen „Aptus" von der Firma Sharp & Hitchmough in Liverpool in den Handel gebracht wird. Dieselbe ist zur Herstellung einer großen Zahl von Porträtbriefmarken und Miniaturkopieen bestimmt. Der Apparat (Fig. 56) besteht aus einem langen Brett, welches eine gefalzte Oeffnung zur Aufnahme des Negatives besitzt. Zweckmäßig werden die Negative vor der Exposition in der Briefmarkenkamera in Streifen geschnitten. Auf der Rückseite dieses langen Kopierrahmens verschiebt sich ein Druckbrett in Nuten,

Digitized by Google

an welchem ein Blatt Bromsilber- oder Gaslichtpapier befestigt werden kann. Die Oeffnung des Rahmens ist gegen das Licht der Lampe (Fig. 57), an welche derselbe gelehnt wird, durch eine Klappe, die mittels eines Trittbrettes durch den Fuß des Kopisten in Tätigkeit gesetzt werden kann, verschließbar. Das Papier wird in Streifen von der Breite der Oeffnung exponiert und nach jeder Exposition wird die Rückwand um ein Stück weiter heraufgeschoben, worauf die Exposition wiederholt wird. Der Grad



Fig. 58.

dieser Verschiebung wird automatisch durch Seitenansätze bestimmt, welche an den Kanten angebracht sind. Der ganze Prozeß ist einfach, so daß man in der Stunde einige Tausend Briefmarken- oder Miniaturbilder kopieren kann. Die Lampe ist mit einem Gasglühlichtbrenner, mit Oeffnungen für verschiedene Größen und mit einem automatischen Verschluß zum schnellen Exponieren versehen.

Bei den meisten Kopiermaschinen ist die kastenförmige Anordnung mit der im Innern des Kastens befindlichen Lichtquelle typisch; eine Schnellkopiervorrichtung, welche bei Marion & Co. in London W. 23, Soho Square, erhältlich ist und den Namen „Renaud“ führt, ist in Fig. 58 ersichtlich. Der Apparat enthält

Digitized by Google

im Innern eine elektrische Glühlampe; über derselben befindet sich eine Mattscheibe *D* und oben, im Deckel, ist ebenfalls eine solche (*A*) angebracht, auf welcher das Negativ befestigt werden kann. Die Leisten *B B* sind verschiebbar und mittels Flügelschrauben für verschiedene Bildgrößen, bis etwa 18:24 cm, Postkartenformat u. s. w., verstellbar. Es können Masken an den Negativen und Vignetten unter der Mattscheibe angebracht werden. Diese Vorarbeiten werden bei dem durch Drehung der Kontaktschraube *E* erhaltenen elektrischen Glühlicht (aus den Lampen *H* und *G*) vorgenommen. Ist die Vorbereitung fertig, wird die Kontaktschraube abgedreht und durch Niederlassen



Fig. 59.

der Preßvorrichtung *F*, welche auf die auf dem Negativ liegenden Papiere oder Karten den nötigen Druck ausübt, wird die Glühlampe *H* wieder in Tätigkeit gesetzt, während das außerhalb des Kastens befindliche rote Licht ausgelöscht wird. Nach genügender Kopierdauer wird die Preßvorrichtung aufgehoben, wodurch das Licht *H* ausgelöscht, Licht *G* wieder eingeschaltet wird. Dann nimmt man das Papier von dem Negativ, legt frisches Papier auf und exponiert wieder u. s. f. Der Apparat wird in fünf Größen angefertigt.

Der Kopierapparat „Lloyd“ der Fabrik photographischer Apparate auf Aktien vorm. R. Hüttig & Sohn in Dresden-A. (Fig. 59) eignet sich zur bequemen Herstellung von Bromsilberbildern, Diapositiven und ist für das Format bis zu 13:18 cm geeignet. Die Trockenbatterie kann leicht ausgewechselt werden; das Arbeiten mit diesem Apparat ist einfach und die Einrichtung ist in Fig. 59 ersichtlich. Der Preis beträgt 12 Mk.

Digitized by Google

Bei dem Schnellkopierapparat von A. Moll in Wien (Fig. 60), welcher für verschiedene Lichtquellen benutzt werden kann, fällt das von der Lichtquelle ausgehende Licht auf einen unter 45 Grad geneigten Spiegel, welcher die Lichtstrahlen nach aufwärts auf eine horizontal liegende, matte Belichtungsscheibe, auf welcher das Negativ angebracht wird, reflektiert. Lampen- und Spiegelgehäuse sind durch eine Zwischenwand getrennt, eine rote Scheibe schließt dieselbe zeitweilig ganz oder kann durch einen federnden Hebel von außen bei der Exposition offen gehalten werden. Der Spiegel ist in engen Grenzen drehbar, um fallweise durch partiell stärkeres Belichten Dichtigkeits-



Fig. 60.

unregelmäßigkeiten im Negativ korrigieren zu können. Dieser Apparat ist bis zum Format 18 : 24 cm verwendbar, gestattet die Verwendung von Verlaufern und kostet ohne Lichtquelle 80 Kr.

Aehnlich ist der von Robert Naß in München 41, Thalkirchen, gebaute Kopierapparat „Sirius“.

Diesen beiden letzteren Apparaten, welche sich für den praktischen Atelierbetrieb eignen, schließt sich der Schnellkopierapparat „Auto“ (Fig. 61) der Fabrik photographischer Apparate Kolbe & Schulze in Dresden-Rabenau an, welcher für Hand- und Fußbetrieb konstruiert ist. Auch dieser Apparat kann mit verschiedenen Lichtquellen ausgestattet werden und wird von der Firma Kolbe & Schulze mit Spiritusglühlicht geliefert, falls keine elektrische Anlage zur Verfügung steht. Der Apparat ist für das Format 18 : 24 cm gebaut, gestattet aber durch Einlagen das Kopieren kleinerer Formate, und es sind hierfür auch zwei Größen von Preßdeckeln vorgesehen. Die Exposition geschieht

durch Drücken auf einen Knopf, der neben der Platteneinspannvorrichtung angebracht ist und einen mit rotem Cherrystoff überzogenen, die Platte vor vorzeitiger Belichtung schützenden Deckel öffnet. Durch Vorschalten einer Mattscheibe können auch dünne Negative in Verwendung gezogen werden. Will man den Knopf nicht mit der Hand betätigen, so kann man mittels einer Schnur durch das Trittbrett den Verschlußdeckel öffnen und so das Manipulieren mit dem „Auto" zu einer gleichmäßigen, mechanischen



Fig. 61.

Arbeit gestalten. Von Vorteil ist es, eine Probekopie zu machen, um die richtige Expositionszeit zu ermitteln, dann die ganze Auflage auf einmal zu kopieren und endlich zu entwickeln. Jedoch kann auch nebenbei beim Kopieren das Entwickeln der Postkarten oder sonstigen, auf dem „Auto" angefertigten Drucke erfolgen, da das durch die seitlich angebrachten roten Fenster austretende Licht die Dunkelkammer erhellt. Durch die schiefe Auflagefläche kann man mit einem leisen Stoß die exponierte Kopie in einen Sammelbehälter bringen, und die einfache Handhabung des Apparates gewährleistet, z. B. bei einer Expositionszeit von 2 Sekunden, etwa 700 Kopieen in der Stunde. Der Preis dieses Apparates beträgt 70 Mk.

Digitized by Google

Ein zweiter, für den Fachphotographen sehr empfehlenswerter Apparat ist der von der Fabrik photographischer Bromsilberpapiere „Foto“ Hermann Büßer in Dresden, Pfotenhauerstraße 78, gebaute Postkarten-Schnellkopierapparat „Elfit“ (Fig. 62) für elektrisches Licht. Dieser äußerst kompendiöse Apparat ist für Rollenpapier bestimmt und belichtet, druckt und schneidet lichtempfindliche Postkarten aus



Fig. 62.

Rollenpapier mit einer einzigen Manipulation. Er besteht aus einem einfachen Kasten mit einer im Innern angebrachten zehnkerzigen elektrischen Glühlampe von 110 Volt als Lichtquelle. Die am oberen Rande des Kastens lose eingelegte und mit einem Ausschnitte 9 : 12 cm zur Aufnahme des Negatives versehene Kassette trägt auf ihrer oberen Fläche zwei Führungsleisten für das lichtempfindliche Rollenpapier. Das rechts am Kasten angebrachte Konsol dient als Auflage für die Papierbahn während des Schneidens und begrenzt das Verschieben derselben genau um Postkartenbreite. Der Klappdeckel trägt an der rechten

Digitized by Google

Kante ein Schnittmesser und neben diesem eine Druckform; das Abtrennen der Karten erfolgt beim Schließen des Deckels. Die Belichtung erfolgt durch einfaches Niederdrücken des Kontaktknopfes, muß aber, wie bei allen anderen Kopierapparaten, fallweise entsprechend ausprobiert werden. Die Druckform wird mittels eines Farbkissens eingefärbt und die Schrift trocknet in kurzer Zeit, worauf die Karten entwickelt und fixiert werden können. Der Apparat „Elfit“ eignet sich sowohl für Bromsilberpapier, wie auch für Gaslichtpapier, welche beiden Sorten von der Fabrik in der Breite von 14 cm für diesen Apparat geliefert werden. Selbstverständlich kann der Apparat in gleicher Weise auch für geschnittene Formate oder auf Wunsch für größere

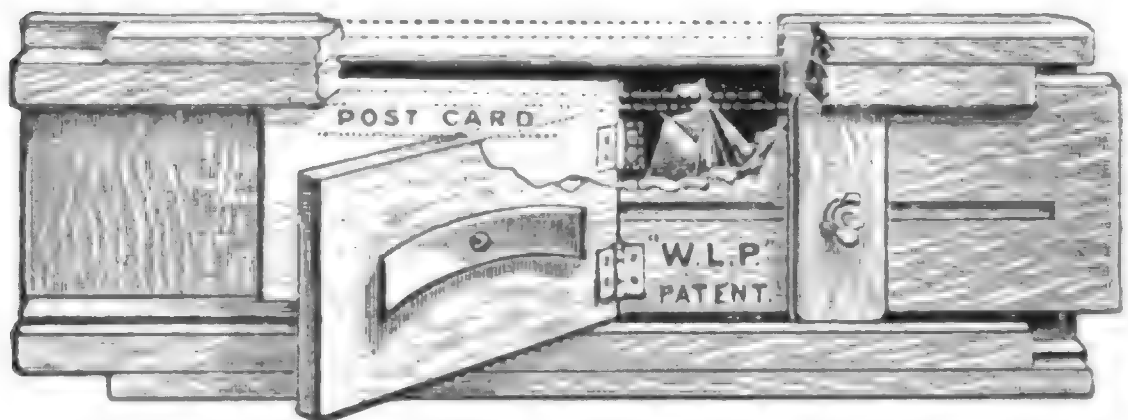


Fig. 63.

Breiten bis 18:24 cm benutzbar angefertigt werden. Der Preis für den Postkartenkopierapparat „Elfit“ beträgt nebst Zubehör 65 Mk.

Unter der Bezeichnung „Star Photo-Printing-Machine“ wurde dem Professor L. F. Rondinella in Philadelphia eine photographische Kopiermaschine für Lichtpauspapiere, welche sehr sinnreich konstruiert ist, patentiert (Patent Nr. 670349 vom 19. März 1901). Dieselbe gestattet die Verwendung äußerst langer Papierbahnen, sowie die Benutzung von Sonnen- oder künstlichem Licht; eine nähere Beschreibung dieser vom Franklin-Institut in Philadelphia prämiierten Maschine bringt „The British Journal of Photography“ 1906, S. 108, mit Abbildungen.

Daß unter den Neuheiten des vergangenen Jahres auch Kopierrahmen, welche ein schnelleres Arbeiten und namentlich die Benutzung von Bromsilberpapieren zulassen, sich befinden, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, da ja jeder Tag neue Konstruktionen und neues Arbeitsmaterial auf den photographischen Markt bringt. W. L. Parkinson in Liverpool fertigt unter dem Namen „Allways“ einen derartigen Kopierrahmen (Fig. 63) an, welcher auch für die Farbenphotographie-

Digitized by Google

prozesse, bei welchen ein genaues Aufeinanderpassen gefordert wird, in Verwendung gezogen werden kann. Die Vorderseite des Rahmens ist für sich allein beweglich, so daß Negative jeder Größe bis zu 18 : 24 cm benutzt werden können. Die Rückseite besitzt ein mit einem Schlitz versehenes, verschiebbares Brett, welches in jeder beliebigen Stellung mittels einer Flügelschraube festgehalten werden kann, wodurch bei mehrfachem

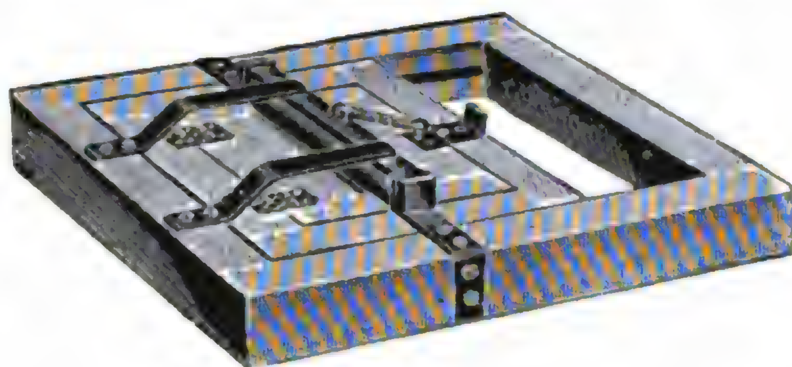


Fig. 64.

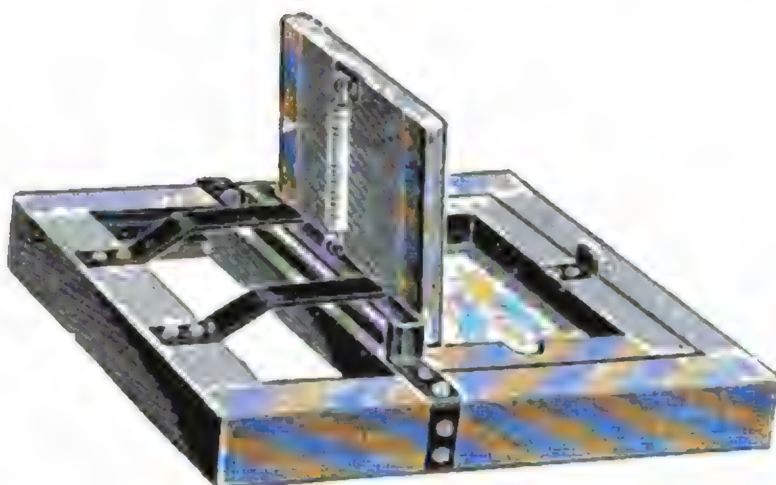


Fig. 65.

Kopieren eine vollkommene Sicherheit für das Passen und für Gleichmäßigkeit der Drucke gewährleistet wird Ist das Negativ in die richtige Lage gebracht, so hält die Klemmschraube den Schieber, die Schieberbahn und das Negativ fest zusammen. (Vergl. auch „The Brit. Journ. of Phot.“ 1905, S. 153.)

Zum Schluß sei der Schnellkopierrahmen „Automat“ von Hermann Müller in Heidelberg (Fig. 64 u. 65) erwähnt, welchen Professor Schmidt folgendermaßen beschreibt: Schnellkopierrahmen Automat besteht aus zwei Rahmen, der eigentliche Kopierrahmen kann in den Nuten eines größeren Apparates hin- und hergeschoben werden, wobei eine Spiralfeder und ein

Digitized by Google

federnder Preßbalken den Deckel öffnen und schließen. Der mit einer drehbaren Walze versehene Preßbalken liegt mitten über dem Kopierrahmen, ruht in Lagern, die am äußeren Rahmen befestigt sind, und drückt auf den Deckel. Die Spiralfeder ist einerseits mit dem Preßbalken, anderseits mit dem Deckel verbunden und bewirkt durch ihren Zug beim Verschieben des Kopierrahmens, daß der Deckel aufklappt. Man hat also beim Gebrauch weder den Deckel zu öffnen, noch zu schließen, dies geschieht selbsttätig beim Hin- und Herschieben des Kopierrahmens.

Strahlungen als Heilmittel.

Von Dr. Leopold Freund,
Privatdozent an der k. k. Universität in Wien.

Auch im vergangenen Jahre hatte die Finsentherapie keine wesentlichen praktischen Fortschritte zu verzeichnen. Die Anwendungsgebiete des Lichtheilverfahrens sind unverändert geblieben, keinerlei neue Erfahrungen sprechen dafür, daß das Licht auch bei anderen Affektionen dieselben sicheren und schönen Heilerfolge liefert, wie bei der fressenden Flechte (Lupus). Hingegen haben mehrere Arbeiten unsere Kenntnisse über die Wirkungen des Lichtes auf lebende Organismen sowie über die Wirkungen des Lichtes auf Bakterien nennenswert erweitert und somit die Lichtbiologie wesentlich gefördert. G. Dreyer und H. Jansen studierten die Gewebsveränderungen, welche nach Einwirkung des Lichtes auf Froschzungen und Kaulquappen entstehen [1]). Dieselben bestehen in Erweiterungen und darauffolgender Verstopfung (Thrombose) der oberflächlichen Gefäße, welchen später eine geringfügige Auswanderung weißer Blutkörperchen aus den tiefer gelegenen, nicht verstopften Gefäßen folgt. Die ganze Reaktion ist binnen einer Woche abgelaufen. Schläpfer fand [2]), daß in Schalen aufgefangenes Blut von Kaninchen die Eigenschaft besitzt, die photographische Platte durch Ausstrahlung einer lichtartigen Energie zu verändern, speziell daß das Blut brauner Kaninchen weniger wirksam ist, als das Blut albinotischer Tiere, deren helle Haut dem Eindringen der Lichtstrahlen nur geringen Widerstand entgegensetzt. In diesem Sinne kann die Pigmentbildung der Haut als eine Schutzvorrichtung nicht bloß der Haut, sondern des ganzen Organismus gegen die schädlichen Wirkungen des Lichtes aufgefaßt werden.

---

1) „Mitteilungen aus Finsens mediz. Lichtinstitut Kopenhagen", Heft IX, Jena 1905.
2) „Berliner Klin. Wochenschr." 1905, S. 37.

Digitized by Google

Trotz der Unzahl von Arbeiten, welche die bakterientötende Wirkung der sogen. chemischen Lichtstrahlen zum Gegenstande hatten, ist noch immer nicht vollständig aufgeklärt, welcher Art diese Wirkung ist. V. Bie kam auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Resultat, daß die bakterizide Wirkung des Lichtes nicht in dem Sinne ein Oxydationsprozeß sei, daß das Vorhandensein des Sauerstoffes eine Bedingung für dieselbe ist. Das unzerlegte Licht vermag nämlich Bakterien zu töten, selbst wenn jede Spur von Sauerstoff fehlt und wenn sich während der Belichtung kein neuer Sauerstoff durch Dekomposition chemischer Stoffe bilden kann. Je ärmer das Licht durch Vorschaltung entsprechender Filter (Glas, Agarschichten u. s. w.) an chemischen Strahlen gemacht wird, um so mehr scheint aber seine bakterizide Wirkung davon abzuhängen, ob Sauerstoff Zutritt zu den Bakterien hat. Außer der direkten Einwirkung des Lichtes auf Bakterien ist aber zweifellos noch eine solche auf gewisse Nährsubstrate (Bouillon, Peptonlösung, Urin) vorhanden, welche die Entstehung eines bakteriziden Stoffes — Wasserstoffsuperoxyd — bewirkt[1]). S. Bang fand bei seinen Untersuchungen über die Verteilung der bakterientötenden Strahlen im Spektrum des Kohlenbogenlichtes, daß es besonders die zwischen λ 300 und λ 200 liegenden ultravioletten Strahlen sind[2]).

Nicht nur Fermente, Toxine, Komplemente werden unter der kombinierten Einwirkung der sogen. photodynamischen Stoffe und des Lichtes ihrer Funktionen verlustig, sondern auch lebende Zellen büßen unter der photodynamischen Wirkung ihre Lebenstätigkeit ein. G. Sacharoff und H. Sachs richteten ihre Untersuchungen auf die roten Blutkörperchen, da der Eintritt der Hämolyse (Blutauflösung) ein sinnfälliges Kriterium für den eingetretenen Zelltod gibt. Es zeigte sich, daß 0,00075 ccm Eosin unter dem Einfluß des Sonnenlichtes noch im stande sind, 1 ccm 5 Prozent Kaninchenblutes vollständig aufzulösen, während im Dunkeln selbst die 1300fache Eosinmenge jedweder hämolytischer Wirksamkeit entbehrt. Analoge Wirkungen wurden für viele fluoreszierende Farbstoffe festgestellt, wobei sich zwei Gruppen unterscheiden lassen, und zwar solche, welche im Dunkeln überhaupt nicht hämolytisch wirken, und solche, welche diese Eigenschaft wohl, aber in viel geringerem Maße, als dies im Lichte der Fall ist, besitzen. Es wurde festgestellt, daß nicht das Fluoreszenzlicht, sondern die vom fluoreszierenden Stoffe absorbierte strahlende Energie das Maßgebende ist. Wichtig für den Eintritt der Reaktion ist die Gegenwart von Sauerstoff.

---

1) „Mitteilungen aus Finsens mediz. Lichtinstitut Kopenhagen“, Heft IX, Jena 1905.
2) Ebenda.

Durch Zusatz eines Sauerstoffängers (Natriumsulfit) konnte die Hämolyse durch Erythrosin im Sonnenlicht vollständig unterdrückt werden [1]).

Immer mehr neues Gebiet erobern sich die Röntgenstrahlen; ursprünglich zur Behandlung von Hautaffektionen verwendet, haben sie sich im Laufe der Jahre auch als ein wirksames Heilmittel bei vielen schweren inneren und chirurgischen Krankheiten entpuppt, Wirkungen, welche in Anbetracht der großen Empfindlichkeit der Gewebe vieler innerer Organe gegen Röntgenstrahlen verständlich sind. Halberstaetter konnte beispielsweise eine intensive Schädigung der Eierstöcke von Versuchstieren durch Röntgenbestrahlungen konstatieren [2]). Fellner und Neumann haben bei trächtigen Tieren durch Bestrahlungen vorzeitigen Wurf herbeigeführt [3]). Schon im vorigen Jahresbericht wurde über den Nutzen berichtet, den sie bei Leukämie (einer Blutkrankheit) und bei Knochencaries bieten. Eine Reihe von Autoren (A. Hoffmann, Linser und Heller [4])) nimmt im Gegensatze zu Heineke, Lossen und Mosse [5]) an, daß die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut auf eine primäre Zerstörung der Leukozyten im kreisenden Blute und nicht auf eine Schädigung der blutbildenden Organe durch die Röntgenstrahlen zurückzuführen ist. Die Autoren stützen sich auf die Tatsache, daß man bei Tieren, deren Blut durch Röntgenbestrahlungen frei von Leukocyten (weißen Blutzellen) geworden ist, noch reichlich solche in Milz, Knochenmark u. s. w. finden kann, ferner daß es für den Erfolg der Bestrahlung bei größeren Tieren völlig gleichgültig ist, welcher Körperteil bestrahlt wird. Durch den Zerfall der Leukozyten entstehen im Blutserum giftige Substanzen (Leukotoxine). Dieses leukotoxisch wirkende Serum ruft, normalen Tieren injiziert, erhebliche Zerstörung von weißen Blutzellen hervor, während normales, nicht bestrahltes Serum eine Vermehrung der Leukozyten zur Folge hat. Königer [6]) und Quadrone [7]) beobachteten, daß unter der Behandlung von Leukämikern mit Röntgenstrahlen eine Steigerung der im Harn ausgeschiedenen Harnsäure- und Phosphorsäuremengen auftrat. Großes Interesse beanspruchen die Versuche, welche Moszkowicz und Stegmann [8]), Luraschi und Carabelli [9]) mit der

---

1) „Münch. med. Wochenschr." 1905, Nr. 7.
2) „Berlin. klin. Wochenschr." 1905, Nr. 5.
3) K. K. Gesellsch. d. Aerzte Wiens, 27. April 1906.
4) 22. Kongr. f. innere Medizin in Wiesbaden, 3. Sitzung.
5) Ebenda.
6) Ebenda.
7) „Zentralbl. f. innere Medizin", 21. u. 24. Heft 1905.
8) „Münch. med. Wochenschr." 1905, Nr. 29.
9) I. Int. Kongr. f. Physiotherapie in Lüttich 1905.

Digitized by Google

öntgenstrahlen-Behandlung der Vergrößerungen der Vorsteh-rüse, L. Görl[1]) und R. Stegmann[2]) beim Kropf, letzterer uch bei der Basedowschen Glotzaugenkrankheit[3]) gemacht aben. Nach dem vorliegenden Material ist es sehr wahr-cheinlich, daß eine äußerst günstige Beeinflussung und Heilung ieser sonst nur durch schwere Operationen behebbaren krank-aften Zustände durch Röntgenbestrahlungen möglich ist. Auch uf anderen Gebieten sollen sie sich bewährt haben, so bei der gyptischen Augenkrankheit, bei welcher nach der Bestrahlung ie Hornhaut durchsichtiger wurde (Newcomet und Krall[4])), ei Gicht und Gelenkrheumatismus, wo durch die Röntgen-estrahlungen nach E. Moser[5]) die Schmerzen und der Prozeß elbst günstig beeinflußt worden sein sollen. Bergonié hat atienten mit tuberkulösen, nichtvereiterten Lymphdrüsen mit öntgenstrahlen behandelt und günstige Erfolge gesehen[6]). In hnlichem Sinne lauten die Mitteilungen von Hendrix[7]), alobra[8]) und Desplats[9]). Professor Lassar heilte einen all von Lipomatosis (Fettgeschwulstbildung)[10]); auch Nogier rzielte bei ähnlichen Fällen wesentliche Besserungen[11]). Ranzi rachte eine Geschwulstbildung der Speicheldrüse, die sogen. Nikuliczsche Krankheit, mit Röntgenstrahlen zum Schwinden[12]), reund und Oppenheim heilten durch wenig Bestrahlungen ie hartnäckige Hautkrankheit Lichen ruber planus[13]). Mikulicz, anzi, Freund u. a. heilten das sonst unheilbare Rhinosklerom n schneller, radikaler Weise[14]).

Parallel mit diesen Erweiterungen der Anwendungsgebiete er Röntgenstrahlentheorie gingen auch Verbesserungen in der Nethodik. Schon im Jahresbericht des Vorjahres wurde über reunds Verfahren der Intensitätsmessung von Röntgen-strahlen, welches auf der Zersetzung von exponierten zwei-prozentigen Jodoform-Chloroformlösungen beruht, berichtet. Auf einem anderen interessanten Prinzip beruht das Meß-verfahren A. Köhlers. Dieser Autor geht von der Anschauung

---

1) „Münch. med. Wochenschr.“ 1905, Nr. 20.
2) K. K. Gesellsch. d. Aerzte Wiens, 23. Juni 1905.
3) „Wr. kl. Wochenschr.“ 1906, Nr. 3.
4) „Klin. therap. Wochenschr.“ 1905, Nr. 20, S. 522.
5) Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstrahlen.
6) Acad. d. sciences 27. März 1905.
7) „Klin. therap. Wochenschr.“ 1905, Nr. 33, S. 825.
8) „Semaine medicale“ 1905, Nr. 35.
9) „Journ. de Sciences méd. de Lille“ 1905, Nr. 38.
10) Röntgenkongress in Berlin am 30. April 1905.
11) „Semaine médicale“ 1905, Nr. 22.
12) 77. Vers. D. Naturforscher u. Aerzte in Meran am 30. Sept. 1905.
13) Intern. Kongr. f. Physiotherapie in Lüttich 1905.
14) K. K. Gesellsch. d. Aerzte Wiens, 9. Juni 1905.

Digitized by Google

aus, daß jedem Röntgenstrahl bestimmter Qualität ein Kathodenstrahl bestimmter Qualität entspricht. Durch Beachtung des Grades der Erwärmung, welchen die fokale Partie einer richtig belasteten Röntgenröhre indirekt durch eine gewisse Kathodenstrahlung erfährt, läßt sich ein weiterer indirekter Schluß auf die Intensität der Röntgenstrahlen, welche durch dieselbe Kathodenstrahlung produziert wurde, ziehen. Quantitative Steigerung der Kathoden- (resp. Röntgen-) Strahlen geht mit entsprechender Wärmesteigerung einher[1]). Köhler liest deshalb an einem in das Röhreninnere eingeführten Thermometer den Grad der Erwärmung ab und bemißt danach die Intensität der emittierten Röntgenstrahlung. Die Messung der Röntgenstrahlen nach der Methode Milton Franklins beruht auf der Fähigkeit der Röntgenstrahlen, die Gase, durch welche sie passieren, zu ionisieren, sie zu Konduktoren für Elektrizität zu machen. Die Menge von Elektrizität, welche durch eine Luftschicht von gegebener Dicke und Dichte bei einer gegebenen elektrischen Spannung durchgelassen wird, zeigt die Aktivität der Strahlung, welche die Ionisation verursacht hat, genau an. Franklin hat als Meßinstrument für diesen Zweck ein besonderes Elektroskop konstruiert[2]).

Die weitaus größte Beachtung erfuhren die Meßverfahren, welche die chemischen Wirkungen der Röntgenstrahlen auf gewisse Substanzen zur Grundlage haben.

Experimentelle Untersuchungen ergaben aber L. Freund und Oppenheim, daß der Farbeffekt, den die X-Strahlen in den Reagenzsubstanzen dieser Meßapparate hervorrufen, nicht vollständig parallel läuft mit den biologischen Effekten in der Haut; weiter wurde ermittelt, daß auch die Temperatur, bei welcher die Messungen vorgenommen werden, von Einfluß ist auf den Umfang der chemischen Zersetzung der Reagenzsubstanzen[3]). Hieraus geht hervor, daß für die Bestimmung approximativer, relativer Werte, welche für praktische Zwecke ausreichen, solche Meßmethoden vielleicht genügen mögen, einwandsfreie absolute Werte jedoch mit Hilfe derselben bei physikalischen Messungen nicht zu erreichen sind.

Freund und Oppenheim wiesen darauf hin, daß der auf der Hautoberfläche liegende Reagenzkörper nur die Menge des bis zur Haut gelangenden unentmischten Lichtes markiert, während der therapeutische Effekt von entmischtem, filtriertem Licht hervorgerufen wird. Nach Perthes sinkt die Intensität des Lichtes

---

1) „Münch. med. Wochenschr." 1905, Nr. 2.
2) „New York and Phil. med. Journ." 1905, 22. April.
3) „Wr. klin. Wochenschr." 1905, Nr. 31.

Digitized by Google

von der Körperoberfläche nach dem Innern zu rasch ab. Bei Verwendung von mittelweichen Röhren ist in 1 cm Tiefe um 50 bis 60 Prozent, in 2 cm Tiefe nur 35 bis 45 Prozent, in 3 cm Tiefe nur 20 bis 30 Prozent der ursprünglichen Intensität vorhanden. Bei Verwendung harter Röhren sinkt die Intensität im 4. cm unter 40 Prozent, im 5. cm unter 25 Prozent des ursprünglichen Wertes herab[1]). R. Walter kommt zu dem Schluß, daß die Strahlung einer Röntgenröhre homogen sei und bei der Absorption verändert werde; sie werde durchdringender, ganz besonders für Körper gleicher Zusammensetzung. Hieraus folgt die praktische Schlußfolgerung bei beabsichtigter Tiefenwirkung die Haut vor Verbrennung durch Auflegen eines dem Gewebe möglichst ähnlichen Stoffes zu schützen[2]). R. Kienböck gab zur Dosierung der Röntgenstrahlen das „Quantimeter" an. Dasselbe besteht aus Chlorbromsilberpapier, welches nach der Exposition in einem bestimmten Entwickler von 18 Grad C. eine Minute lang entwickelt, nachher ebenso lange fixiert und mit einer Standardskala, die nach Röntgenlichtmengen graduiert ist, verglichen wird. Die Einheit der Skala ist so gewählt, daß sie der halben Holzknechtschen Chromoradiometereinheit entspricht. Jede Papierlieferung muß auf ihre Empfindlichkeit sensitometrisch geprüft werden, resp. für jede Lieferung eine der Empfindlichkeit des Papieres entsprechende Entwicklungsvorschrift gegeben werden[3]).

Während die Röntgenstrahlen in immer ausgedehnterem Maße zur Flächen- und Tiefenbehandlung verwendet werden, weist die zunehmende Erfahrung dem Radium die Beeinflussung der Affektionen jener Stellen an, welche nur durch gewundene oder gekrümmte Röhren zugänglich sind. Hierher gehören die Nasen-, Rachen-, Mundhöhlen-, Zungen- und Ohrenerkrankungen. Bei einer großen Anzahl von Entzündungen, Neuralgieen und bösartigen Entartungen dieser Organe wurden nach J. C. Beck die Beschwerden merklich gebessert, die betreffende Affektion wesentlich günstig beeinflußt[4]); auch bei Rhinosklerom wurden mit Radium gerade so wie mit Röntgenstrahlen bemerkenswerte Heilerfolge erzielt (Kahler[5])). A. Exner berichtet sogar über zwei Fälle von ausgedehnten Wangenschleimhaut- und Hautkrebsen, welche nach vorheriger Auskratzung und nachfolgender gründlicher Radiumbestrahlung Dauerheilung zeigten[6]). Die

1) „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr." Bd. 8, Heft 1.
2) Ebenda.
3) K. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien, 19. Januar 1906; „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", Bd. 9.
4) Chicago Med. Rec. 15. Dezember 1904.
5) Wr. laryngologische Gesellsch. 5. April 1905.
6) „Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie" Bd. 75.

Digitized by Google

mikroskopische Untersuchung ergab, daß die von den Radiumstrahlen erzeugten Zellveränderungen erst später auftraten, als die Bindegewebsneubildung. Jedenfalls ist die Produktivität des Bindegewebes gegenüber den Krebszellen erhöht. Auch bei der Behandlung des Speiseröhrenkrebses hat sich nach M. Einhorn die Radiumbehandlung als brauchbares Mittel bewährt. Bei 19 Kranken besserte sich nach methodischer Bestrahlung der Zustand derart, daß dieselben flüssige und halbfeste Nahrung genießen konnten, wogegen früher kaum Flüssigkeit die Verengerung der Speiseröhre passiert hatte[1]). C. Blauel versenkte eine kleine, mit Radium gefüllte Kapsel in Kaninchennieren durch Einstiche und untersuchte später die Wirkungszone des Radiums. Dieselbe reichte im günstigsten Falle höchstens 1 cm weit. Die Bestrahlung bewirkte zunächst vollständigen Untergang der Nierenepithelien (Oberhäutchen) im Bestrahlungsbereiche, später gingen auch Stützgewebe und Kapillaren (Haargefäße) zu Grunde. Dieselben Untersuchungen, an Krebsgeschwülsten des Menschen vorgenommen, ergaben zunächst völligen Untergang der Geschwulststellen; Bindegewebe und Gefäße füllten erst später durch Wucherung die durch den Zellenschwund entstandenen Defekte aus[2]). R. Werner prüfte die Wirkung des Radiums auf Bakterien und fand, daß dieselbe wohl eine bakterizide ist, jedoch eine praktisch verwertbare, direkte Desinfektion infizierter Wunden durch Radiumstrahlen nicht durchführbar ist. Die bakterizide Wirkung ist von der Dauer und Intensität der Bestrahlung dagegen in keiner Weise vom Nährboden abhängig. Es zeigte sich ferner, daß die durch die Radiumstrahlen getöteten Kulturen in hohem Grade entgiftet sind und daß das Serum der Versuchstiere nicht nur allgemein kräftig bakteriolytisch, sondern auch deutlich antitoxisch wirkte[3]). Braunstein beobachtete, daß, wie das Radium selbst, Radiumemanationen, die durch Abdestillieren von Radiumsalzen gewonnen waren, zellen-, bezw. gewebszerstörend, entwicklungshemmend auf Mikroorganismen und Fermente, steigernd auf Pankreatin und Pepsin wirken[4]). Bekanntlich enthält eine große Zahl von Mineralwässern Radiumemanation, die jedoch nach der Entnahme der Wässer aus der Quelle bald verschwindet. Bergell und Bickel gaben ein Verfahren an, jedem beliebigen Mineralwasser an beliebigem Orte Radiumemanation wieder künstlich zuzusetzen und so dem Wasser die verlorenen Eigenschaften wiederzugeben. So stellte sich heraus, daß die zugesetzte Emanation den die Eiweißverdauung

1) „Journ. of the Am. Med. Ass." 1. Juli 1905.
2) „v. Bruns Beitr. z. klin. Chirurgie" Bd. 45.
3) „Münch. med. Wochenschr." 1905, Nr. 34.
4) 22. Kongr. f. innere Medizin zu Wiesbaden 1905, 2. Sitzung.

Digitized by Google

hemmenden Einfluß der versandten Wiesbadener Kochsalztherme wieder paralysierte und eine Aktivierung des Pepsins herbeiführte[1]). Kalmann fand, daß die Emanation noch deutlicher das Quellengas und am stärksten das Sediment (Reißacherit) der Gasteiner Thermalquelle, von welchen schon Mache die Radioaktivität nachgewiesen hatte[2]), eine das Wachstum und den Stoffwechsel von Bakterien schädigende Wirkung haben. Ueber 48 Stunden altes Thermalwasser und länger als 8 Tage abgefülltes Quellengas ließen keinerlei Emanationswirkung mehr erkennen[3]). Daß Radium unter Umständen auch auf periphere Nerven einen Einfluß hat, wies L. Freund nach, welcher durch Applikation einer Radiumkapsel auf die Nasenschleimhaut jedesmal heftigen Nießreiz erregen konnte[4]).

Lithographiestein-Ersatz.

Von C. Kampmann, k. k. Lehrer in Wien.

Fast so alt als die Lithographie selbst, sind auch die Bestrebungen, einen gleichwertigen Ersatz für den Lithographiestein zu schaffen. Begründet sind dieselben durch eine Reihe wichtiger Gründe, welche ja allgemein bekannt sind.

Der hohe Preis, die Schwere und Unhandlichkeit, sowie die Zerbrechlichkeit des Steines sind die Hauptursachen, welche uns bestimmen, nach einem billigen, leichten und unzerbrechlichen Druckplattenmaterial zu suchen. Außerdem will man die Flachdruckplatten biegen können, um dieselben auf Rotationsmaschinen zu drucken.

Schon Senefelder, der geniale Erfinder des Flachdruckes, empfand diese Mängel und versuchte zunächst durch die Schaffung seines Stein-Kartons, mit welchem er, nebenbei gesagt, sogar ziemlich gute Resultate erzielte, diesen abzuhelfen[5]).

Später versuchte er auch verschiedene Metalle, wie Messing, Kupfer, Eisen, Blei und Zinn, hauptsächlich aber Zink für den Flachdruck zu verwenden, und erhielt auf sein Verfahren der Zink-Autographie und den dazu gehörigen Pressen von dem König von Bayern ein Patent auf sechs Jahre.

---

1) Ebenda, 3. Sitzung.
2) Dieses „Jahrbuch“ für 1905, S. 181.
3) „Wr. klin. Wochenschr.“ 1905, S. 567.
4) Intern. Kongr. f. Physiotherapie in Lüttich 1905.
5) Alois Senefelders „Lehrbuch der Steindruckerei“, München 1818, S. 369.

Digitized by Google

Bald hierauf, und zwar bereits im Jahre 1822, erschienen mehrere kleine Broschüren von H. W. Eberhard, in welchen er den Flach-, sowie auch Tiefdruck von Zinkplatten behandelte und sogar sehr eingehend über seine Erfahrungen auf diesem Gebiete berichtete. Von da ab häufen sich die Mitteilungen über die Anwendung des Zinkes als Ersatz des Steines in der Fachliteratur immer mehr, und besonders gegen das Ende des vergangenen Jahrhunderts hin verdichtete sich die Anwendung des Zinkbleches, es wurde aber nach langen, man könnte fast sagen, vergeblichen Versuchen, sich als Ersatzmittel des Steines einzubürgern, von dem in den 90 er Jahren auftauchenden Aluminium fast gänzlich in den Hintergrund gedrängt.

Es erscheint unglaublich, daß man dennoch so zähe an dem fast seit einem Jahrhundert mit so wenig Erfolg verwendeten Zink festhält und dasselbe immer wieder aus der Rüstkammer hervorholt, in welche es so unzählige Male gestellt wurde.

So sind es erst in jüngster Zeit wieder zwei Zinkflachdruckverfahren, welche unter Patentschutz gestellt wurden und von ihren Erfindern in die Praxis einzuführen versucht werden.

Eines derselben ist das Verfahren von Dr. Otto Strecker in Darmstadt und Dr. Hans Strecker in Mainz, über welches in diesem Jahrbuch wiederholt berichtet wurde[1]). Dasselbe beruht darauf, daß die Zinkplatte oder aber auch Zinklegierungen mit Nickel, Kupfer u. s. w. oder Aluminium mit Salzen behandelt werden, welche elektrolytische Vorgänge auslösen und das Metall für den Flachdruck geeigneter machen, oder daß das Zink elektrolytisch geätzt wird.

Ein anderes ist das Verfahren von George Bower und Frederick William Gauntlett in London[2]), welches dem Prinzip nach auf der Verwendung von an der Oberfläche oxydierter Metallplatten beruht.

Dem Patent zufolge verwendet man zur Herstellung solcher Platten Metallbleche, welche an der Oberfläche entweder direkt oxydiert oder auf andere Weise mit einer Oxydationsschicht überzogen werden; man kann aber auch auf das oxydierte Blech mehrere Schichten von Oxyden verschiedener Metalle übereinander ablagern. Die Oxydüberzüge sollen die Eigenschaft besitzen, lithograpische Tinte u. s. w. aufzusaugen und festzuhalten.

Eine Art der Herstellung solcher Platten ist die, daß die Oberfläche von Eisen- oder Stahlblech oxydiert oder mit einer Kombination von Oxydschichten versehen wird, und zwar durch Einwirkung von Hitze und Dampf, welcher mit Vorteil in den

---

1) Dieses „Jahrbuch“ für 1902, S. 615; 1905, S. 468 u. s. w.
2) Oesterr. Patentschr. Nr. 23385 (Kl. 15 b), angemeldet am 30. Januar 1904.

Digitized by Google

überhitzten Zustand übergeführt wird. Auch die Einwirkung von Hitze und Luft oder Verbrennungsprodukten, oder auch irgend eine andere Methode zur Oxydierung von Eisen und Stahl kann angewendet werden, sofern diese im stande ist, einen fest anhaftenden Ueberzug von Oxyd zu bilden. Die Oxydation wird vorzugsweise derart vorgenommen, daß man eine Schicht von lichtgrauer Farbe erhält, die mehr oder minder die Eigenschaften des Magneteisens besitzt und gleichzeitig ein Schutzmittel gegen die Bildung von Rost abgibt. Dieser Ueberzug ist in hohem Grade widerstandsfähig und löst sich auch dann nicht von der Blechplatte ab, wenn diese, wie es für lithographische oder andere Druckzwecke erforderlich werden kann, gebogen werden muß. Man kann auch auf chemischem Wege Oxydschichten anderer Metalle mit oder ohne Zuhilfenahme von Hitze auf der Blechplatte ablagern lassen. Man taucht beispielsweise Eisen- oder Stahlblech in eine Kupfersalzlösung, wie Kupfersulfat oder -nitrat, wodurch, wenn die Blechplatte vorher vollkommen gereinigt worden war, eine Schicht reinen Kupfers auf dem Bleche gebildet wird, welche durch Einwirkung von Hitze in einer oxydierenden Atmosphäre in Kupferoxyd von beliebiger Struktur und Aufnahmefähigkeit umgewandelt werden kann. Man kann das Kupfer oder andere Metall auch mittels Elektrolyse auf dem Bleche niederschlagen und in ähnlicher Weise, wie eben beschrieben, in eine poröse und aufnahmefähige Oxydschicht umwandeln. Die zweite Metallschicht oder Kombination von Metallschichten kann auch auf dem Eisen- oder Stahlblech durch die einfache Methode des Eintauchens aufgetragen werden, wie dies bei der Fabrikation von galvanisierten Eisen-, Stahl- oder Zinkplatten geschieht.

Wenn Eisen- oder Stahlbleche mit Zink, oder Zinn und Zink kombiniert, überzogen werden und dann das Ganze durch Anwendung von Hitze in einer oxydierenden Atmosphäre oxydiert wird, so erhält man ein Produkt, das innen aus einem Kern von Eisen oder Stahl besteht, über welchem sich eine Schicht von Eisenoxyd befindet, mit der eine fest anhaftende, äußerste Schicht von Zink oder Zinn oder beiden kombiniert verbunden ist. Diese Zink- und Zinnoxyde sind von weißer Farbe, ein Umstand, der von großer Wichtigkeit und großem Werte ist; man kann durch Erzeugung anderer Oxyde nach Bedarf andere Oberflächenfarben oder andere Farben auf der Oberfläche hervorbringen. Metallbleche mit Oxydüberzügen zu versehen, ist seit langem bekannt gewesen; neu ist aber die besondere Anwendung solcher Metallplatten zu lithographischen Zwecken, indem die Oxydschichten die für lithographische Zwecke erforderliche Aufnahmefähigkeit und Struktur besitzen. Die Metallbleche können

Digitized by Google

auch, wenn sie, wie bereits erwähnt, mit einem oder mehreren Oxyden anderer Metalle überzogen werden, zuvor selbst oxydiert werden.

Um verschiedene Arten von Arbeiten durchführen zu können, kann man die Oberflächen der Platten in verschiedenen Graden von Härte herstellen. Will man die Platte für sehr zarte und feine Arbeiten verwenden, so stellt man eine sehr harte und glatte Oberfläche her, wodurch Resultate erzielt werden, wie sie mit bisher verwendeten lithographischen Steinen oder Platten nicht möglich waren. Eine weniger glatte Oberfläche wird für das direkte Zeichnen verwendet, so daß der Zeichner im stande ist, Gezeichnetes wegzukratzen und Aenderungen vorzunehmen, genau so, wie auf dem Steine. Eine schwach gekörnte Oberfläche von verschiedenem Feinheitsgrad der Körnung wird gleichfalls für direkte Zeichnung verwendet und läßt ein ebenso leichtes Arbeiten wie der Stein zu.

Die Patentansprüche lauten demnach dahin: 1. Verwendung an der Oberfläche oxydierter Metallplatten als Ersatz für lithographische Steine. 2. Metallplatte zur Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Oberfläche aus dem Oxyd eines anderen Metalls wie das der Platte besteht. 3. Metallplatte zur Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberfläche mehrere Schichten vom selben oder von verschiedenen Oxyden gebildet sind.

Ein anderer Erfinder, Otto Berger in Dresden, verwendet Kaseïn zur Herstellung von Flachdruckformen (D. R.-P. Nr. 161 528, Klasse 151, vom 27. April 1904 ab).

Nach dessen Angaben in der Patentschrift ist jedes in harte Form gebrachte und vorher entfettete Kaseïn dazu verwendbar.

Fertige, vom Erzeuger bezogene Platten, die nicht schon hart genug sein sollten, kann man noch mit einem der bekannten Mittel, wie z. B. durch Gerbstoffe, Formaldehyd u. s. w., nachhärten. Die verhältnismäßig dünne Kaseïnplatte ist für den Gebrauch auf eine geeignete Unterlage, z. B. auf einen Stein, Holz u. s. w., durch Aufkleben zu befestigen.

Die Herrichtung der Plattenoberfläche für den lithographischen Druck, sowie der Druck selbst erfolgen in der gleichen Weise, wie bei Lithographiesteinen, ebenso das Entfernen der Zeichnungen u. s. w. und die Wiedervorrichtung zum neuen Gebrauch.

Dieser hier in Kürze gegebenen Revue über die neueren Bestrebungen zur Herstellung von Flachdruckplatten als Ersatz des Lithographiesteins möchte ich als Schlußwort nur noch hinzufügen, daß es hierbei immer weniger auf die Schaffung von Materialien von bestimmter chemischer Zusammensetzung an-

Digitized by Google

kommt, als vielmehr hauptsächlich, ja vielleicht einzig und allein auf deren physikalische Eigenschaften, wie Dichte, Härte, Porosität u. s. w., in welchen sie dem Solenhofener Stein möglichst nahe kommen müssen, um diesen ersetzen zu können.

Neue Hinweise auf die chemische Zusammensetzung der Farbschleier.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.
(Mitteilungen aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleußner, Akt.-Ges., zu Frankfurt a. M.)

An anderer Stelle[1]) wies ich bereits darauf hin, daß die eigenartige abschwächende Wirkung der angesäuerten Lösungen von Thiocarbamiden auf den Gelbschleier und die Uebereinstimmung dieser Reaktion mit der Wirkung bei der Auflösung des Negativ-Entsilberungsrückstandes und der Zerstörung des latenten Bildes auch auf die Zusammensetzung der Farbschleier Licht werfen könnte. In der Tat boten neue Versuche mehrere Anzeichen dafür, daß auch bei der Reduktion des gelösten Bromsilbers, der ja zweifellos der Farbschleier stets zuzuschreiben ist, nicht immer reines Silber, sondern nebenbei anscheinend auch eine silberhaltige Substanz gebildet wird, die der Substanz der vermeintlichen Subhaloïde nahe steht.

Um die Substanz des Farbschleiers von dem gewöhnlichen Silberkorn der Negative getrennt zu haben, wurden für alle Versuche wenig gereifte Bromsilberplatten verwendet, die ohne vorherige Belichtung durch Stehen (Standentwicklungskasten) in einer Paramidophenol-Lösung (5 g salzsaures Paramidophenol, 500 ccm Wasser, 5 g wasserfreies Sulfit und 500 ccm zehnprozentige Sodalösung) mit Farbschleier versehen waren. In der Zeit bis zu 20 Minuten entstanden nur reine Gelbschleier mit einem bläulichen Schimmer in der Aufsicht; bei längerer Dauer wurde der Schleier rot-grün, endlich (nach ein bis zwei Stunden) blau-grau. Legt man nun derartige farbschleierige Platten nach gründlichem Auswaschen des Fixiernatrons in Chromsäurelösung, so bleichen die gelben und gelbroten Schleier völlig aus, doch hinterlassen die intensiven roten und besonders die blaugrauen (dichroïtischen) Schleier einen auch bei längster Behandlung gegen Chromsäure indifferenten Rückstand von hellbräunlicher oder gelber Farbe, den man, auch wenn er nicht intensiv ist,

---

1) „Phot. Korresp.“ 1906.

gegen eine weiße Unterlage deutlich erkennen kann. Die so mit Chromsäure entsilberten Platten wurden, wie früher, wieder mit Bisulfit behandelt und gründlich ausgewaschen. Nicht nur die Schichten mit den direkt sichtbaren Rückständen, sondern auch die scheinbar gänzlich vom Silber befreiten Platten lassen sich leicht wieder physikalisch verstärken (entwickeln). Legt man Teile der Platten jedoch in eine saure Thiocarbamid- oder Thiosinaminlösung (5 g der Thiocarbamide + 100 ccm Wasser + 5 ccm HCl, spezifisches Gewicht 1,19), so geht in wenigen Augenblicken sowohl der direkt sichtbare Rückstand, wie die physikalische Entwickelbarkeit verloren. Wie in der Thiocarbidlösung die Salzsäure, so wirkt auch Salpetersäure, sowie das Bisulfit, wenn auch das letztere erheblich langsamer. Auch Thiosulfat oder Rhodanat + Bisulfit genügen, um den Rückstand zu zerstören. Es besteht also in dieser Beziehung völlige Analogie zwischen dem einen Teil des Farbschleiers, dem Entsilberungsrückstande des Negatives und dem latenten Bilde.

Untersucht man nun die von Hauff (Bogisch) und Eder[1]) entdeckte, auch von Jankó[2]) studierte abschwächende Wirkung der sauren Thiocarbamidlösungen direkt auf den Farbschleier, so findet man, daß zwar alle Gelbschleier und auch weniger dichte Rotschleier in diesen Lösungen in 10 bis 15 Minuten völlig zerstört werden, dagegen sind die stark rot-grünen und besonders die blaugrauen Farbschleier sehr widerstandsfähig. Sehr starke dichroïtische Schleier bleiben ganz indifferent gegen die Thiocarbamidlösung, sowie aber Chromsäure den Hauptteil weggelöst hat, löst sich der gegen CrO_3 widerstandsfähige Teil in der Carbamidlösung äußerst leicht. Wir haben also auch hier ganz ähnliche Verhältnisse wie bei der Substanz des Negatives und dem Produkt der direkten photochemischen Zersetzung des Bromsilbers.

Von Bedeutung erscheint zunächst, daß auch der schwächste Gelbschleier zur Auflösung in den Sulfoharnstofflösungen, wie auch in sauren Rhodanatlösungen erheblich längere Zeit gebraucht, als der viel dichtere Entsilberungsrest der Negative. Man kann sich vorstellen, was ja auch die geringe Menge des bei der Entsilberung des Farbschleiers mit CrO_3 hinterbleibende Rest andeutet, daß der Farbschleier relativ viel mehr metallisches Silber enthält, und wenn man völlige Analogie der Substanzen hypothetisch antizipieren will, erheblich weniger durch Bromsilber als „festes Lösungsmittel" „verdünnt" ist als das Entsilberungsprodukt eines Negatives.

---

1) „Phot. Korresp." 1894, S. 9; dieses „Jahrbuch" für 1894, S. 416.
2) Jankó, „Phot. Rundschau" 1899, S. 248.

Digitized by Google

Was nun die in ihrer Geschwindigkeit besonders typische Wirkung der Thiocarbamidlösungen bei der Zerstörung des Gelbschleiers anlangt, so läßt sich das besondere Verhalten dieser Körper durch die Vergleichsreaktionen an dem Entsilberungsrückstande von Negativen besonders augenfällig demonstrieren. Man kann übereinstimmend bei den verschiedenen Agentien, welche die Rolle des Silber lösenden Mediums spielen, beobachten, daß verschiedene Kombinationen der Säuren und Oxydationsmittel mit dem Bromsilber-Lösungsmittel sehr verschieden rasch wirken, ganz unabhängig von der Geschwindigkeit des Bromsilber-Lösungsmittels für reines *AgBr*. So fixiert Rhodanammonium unbelichtete Bromsilberplatten ungleich rascher[1]) als eine gleich starke (fünfprozentige) Lösung von Thiocarbamid oder Thiosinamin (5 : 15 Minuten), dagegen löst die mit Salpetersäure u. a. angesäuerte Thiocarbamidlösung[2]) den Entsilberungsrückstand der Negative bedeutend rascher, als eine analog zusammengesetzte Rhodanatlösung. Der Unterschied, wie ihn hier die bromsilberlösenden Körper gegenüber dem Entsilberungsrest des Negatives zeigen, tritt bei der Wirkung dieser Lösungen auf den Farbschleier noch erheblich stärker hervor; die sauren Thiocarbamidlösungen wirken ungleich viel rascher und zerstören noch Farbschleier in wenigen Minuten, die durch saure Schwefelcyanlösungen gar nicht mehr angegriffen werden.

Dafür, daß die Thiocarbamide bei den in Rede stehenden Reaktionen nur als bromsilberlösend aufzufassen sind, spricht auch der Umstand, daß man auch mit Thiocarbamid + Persulfat (je 5 Prozent beider Körper in der Lösung) den Negativ-Entsilberungsrückstand in wenigen Sekunden, aber auch ganz intensive Rotschleier u. s. w. rasch zerstören kann. Natürlich zerstört deshalb die mit Thiocarbamid versetzte Persulfatlösung, auch die Negativsubstanz vollständig, während bei Abwesenheit des Bromsilber lösenden Mittels, wie früher[3]) berichtet, der bekannte gelbbraune Rückstand, wie er genau so bei der Chromsäurebehandlung resultiert, ungelöst bleibt.

Die große Bedeutung des Bromsilber-Lösungsmittels bei gleichem Lösungs- oder Oxydationsmittel für das metallische Silber zeigen auch Vergleichsversuche mit

---

1) Allerdings löst Thiosinamin mehr *AgBr* als Rhodanammonium nach Valenta („Phot. Korresp.“ 1894, S. 283).

2) Anderseits wird die Auflösung des reinen *AgBr* (Fixieren einer Platte) in den Thiocarbamiden durch Säuren bedeutend verlangsamt. Die gesättigte Lösung von *AgBr* in Thiosinamin wird durch verdünnte Salpetersäure auch sofort zersetzt.

3) „Phot. Korresp.“ 1906, S. 29, Fußnote 4.

Farmerschem Abschwächer. Ersetzt man in der Farmerschen Lösung das Thiosulfat durch Thiocarbamid, so wird der Entsilberungsrückstand von Negativen außerordentlich viel rascher zerstört; selbst wenn neben 1 Prozent Ferricyankalium nur 1 Prozent Thiocarbamid gegenüber 10 Prozent Thiosulfat vorhanden ist, löst die Kombination mit Thiocarbamid noch ganz bedeutend rascher. Die Fixiergeschwindigkeit unentwickelter Platten ist hinwiederum in Fixiernatron eine außerordentlich viel größere, als in Thiocarbamid.

Auch die Konzentration des Thiosulfates selbst beim Farmerschen Abschwächer spielt bei der Zerstörung des Negativ-Entsilberungsrestes eine beträchtliche Rolle. Bei 1 Prozent Ferricyankalium + 10 Prozent Thiosulfat in der Lösung wurde der Rückstand des Negatives in 5 Minuten zerstört, bei nur 1 Prozent Thiosulfat unter sonst gleichen Verhältnissen dauerte der Prozeß über $^1/_2$ Stunde; auch die Abschwächung eines normalen Negatives mit Farmerscher Lösung geht rascher, wenn die Thiosulfatlösung konzentrierter ist.

Bemerkenswert erscheint noch, daß zur universellen und radikalen Zerstörung von Farbschleiern die viel verwendete Permanganatlösung (1 : 1000) den Thiocarbamidlösungen vorzuziehen ist. Die Zerstörung in Permanganat erfolgt rascher und auch bei den verschiedensten Arten von Farbschleier zuverlässiger, als bei den Sulfoharnstoff-Kombinationen. Anderseits bleicht dieselbe Thiocarbamidlösung den Negativ-Entsilberungsrückstand in wenigen Sekunden weg, der seinerseits gegen Permanganat fast ganz indifferent ist. Auch hier haben wir wieder ein Anzeichen für meine Annahme, daß die Substanz des Farbschleiers relativ mehr Silber enthält, als der Negativ-Entsilberungsrückstand. Eine Lichtempfindlichkeit, wie ich sie bei dem Negativ-Entsilberungsrückstand [1]) feststellte, konnte ich bei den Farbschleiern verschiedener Art nicht beobachten, auch zeigten sich die Farbschleier völlig indifferent gegen Entwicklerlösungen.

Es bleibt auffallend, daß die Farbschleier bei Kollodiumemulsionen nicht in der ausgesprochenen Art zu erhalten sind, wie bei Gelatine-Emulsionen. Ich stellte dies bereits früher [2]) fest. Versuche mit sehr schwachen Paramidophenollösungen ohne Alkali geben allerdings Andeutungen der Erscheinung. Bei einer 15 Minuten langen Einwirkung einer Lösung von 5 g salzsaurem Paramidophenol + 50 g wasserfreiem Sulfit in 1 Liter Wasser entstanden deutliche Anzeichen von dichroïtischem

1) „Phot. Korresp." 1905, S. 322.
2) Ebenda 1904, S. 26.

Digitized by Google

Schleier. Noch besser trat die Erscheinung hervor bei weiterer Verdünnung der Lösung auf das Zehnfache und zehn- bis zwölfstündiger Einwirkungsdauer. Man sieht die in der Durchsicht graublaue, in der Aufsicht gelbgraue Farbe besonders deutlich, wenn man zum Zweck der mikroskopischen Prüfung eine größere Menge der Schicht in nicht zu viel Alkoholäther auflöst. Bei mikroskopischer Betrachtung zeigten sich aber niemals die charakteristischen, runden Körner, wie bei Gelatine-Emulsionen, sondern nur gröbere und unregelmäßig geformte. Man braucht indes aus dem Unterschied in der Neigung, einerseits der Gelatine-, anderseits der Kollodium-Emulsion, Farbschleier zu bilden, wohl nicht notwendig zu schließen, daß der Farbschleier der Gelatineemulsion gelatinehaltig sei, vielmehr ist es sehr wohl denkbar, daß die ganz anderen Diffusionsverhältnisse in den verschiedenen Medien ein verschiedenartiges Zusammentreten der gelösten und dann reduzierten Bromsilberteilchen zur Folge haben.

Ueber die Messung der photographischen Intensitätsunterschiede punktförmiger Lichtquellen.

Von Dr. A. Wilkens in Wien.

Die Bestimmung des Intensitätsunterschiedes punktförmiger Lichtquellen ist einmal für die terrestrische Photometrie, im besonderen aber für die Photometrie des Himmels von Bedeutung. Wie man bekanntlich das Intensitätsverhältnis der visuellen vorwiegend wirksamen gelben Strahlungen zweier Lichtquellen ermitteln kann, indem das Objektiv des Beobachtungs-Fernrohres mittels Sektoren-, Kreisblenden u. s. w. um einen anderweitig bekannten Betrag abgeblendet wird, so kann man analog auch das entsprechende Verhältnis der photographischen, vorwiegend wirksamen blauen Strahlungen der Lichtquellen bestimmen. Der Zweck dieses Artikels ist nun der, auf eine spezielle Methode der absoluten Helligkeitsmessung aufmerksam zu machen, die durchaus geeignet ist, in praxi die Feuerprobe zu bestehen. Sie besteht in der extrafokalen Aufnahme der Lichtquellen einmal bei freier Objektivöffnung und ferner bei Abblendung des Objektives durch ein Gitter, das die Intensität der Lichtpunkte um einen terrestrisch bestimmbaren Betrag B herabsetzt. Daß die Aufnahmen gerade extrafokal erfolgen, hat seinen Grund darin, daß die auf diesem Verfahren beruhende Methode der Helligkeitsmessung allen optisch-, wie photographisch-photometrischen Methoden an Genauigkeit überlegen ist, wie dieses in extenso von Herrn Schwarzschild bewiesen ist.

Anderseits würden Sektorenblenden oder Rauchglasplatten, mit denen bereits Herr Schwarzschild experimentiert hat, die extrafokalen Bilder verderben und können daher als Abblendungsmittel nicht in Betracht kommen; eine Gitterblende ruft dagegen keine Modifikation der extrafokalen Bilder hervor. Da die extrafokalen Bilder bei abgeblendetem Objektiv aber von Beugungserscheinungen umgeben sind, welche die Genauigkeit der Einschätzung der Centralbilder in die Skalen beeinträchtigen können, insofern sie eventuell nicht gestatten, mit den Skalenbildern möglichst nahe an die einzuschätzende Scheibe heranzukommen, so wäre bei dieser Methode vielleicht eine den relativen Messungen Herrn Schwarzschilds entsprechende gleich hohe Genauigkeit nicht zu erwarten. Besteht das Gitter aber aus engen Drähten mit engen Oeffnungen, so sind die Beugungsbilder von den Centralbildern so weit entfernt, daß die genannte Kalamität nicht eintreten kann. Ausgedehnte Messungen am Himmel haben ergeben, daß bei Anwendung geeigneter Gitter eine Genauigkeit erzielbar ist, welche der von Herrn Schwarzschild erreichten Genauigkeit völlig gleichkommt.

Der einfache Weg, den photographischen Intensitätsunterschied punktförmiger Lichtquellen auf Grund obiger Methode zu bestimmen, ist kurz der folgende. Es möge der Betrag B, um den die Intensität eines Lichtpunktes durch das Gitter herabgesetzt wird, im physiologischen Intensitätsmaß, also in Größenklassen ausgedrückt sein, so daß $B = -\frac{5}{2} \log J$, wo J das Intensitätsverhältnis eines Lichtpunktes bei freier und bei abgeblendeter Oeffnung bezeichnet. Da die Größen nach dem Schwarzschildschen Schwärzungsgesetz ($S = \alpha \log t - \beta m - \gamma$, wo S die in Einheiten der Schwärzungsskala gemessenen Schwärzungen, t die Expositionsdauer, m die Größe und α, β, γ die drei Plattenkonstanten fixiert) den Schwärzungen proportional sind, so liefert der Quotient aus B und der Differenz zwischen den bei freier Oeffnung und den bei abgeblendetem Objektiv erhaltenen Schwärzungen den Skalenwert $\sigma = \frac{1}{\beta}$. Dieser vermittelt dann in einfachster Weise für zwei Lichtpunkte mittels ihrer Schwärzungsdifferenz die Ableitung ihrer photographischen Größendifferenz.

Was schließlich die Bestimmung von B — der Gitterkonstanten — betrifft, so möge zunächst auf die wohl einfachste Methode hingewiesen werden. Sie besteht darin, die Dimensionen der Drähte und Zwischenräume des Gitters mittels eines Meßapparates auszumessen. Besteht das Gitter z. B. aus lauter

uadratischen kongruenten Oeffnungen, ist s die Seitenlänge der reien Oeffnungen, d die Dicke der Drähte, so wird die Amplitude es abgeblendeten Lichtpunktes nach einem Satze der Beugungsheorie des Lichtes im Verhältnis $\left(\frac{s}{s+d}\right)^2$, die Intensität deselben also im Verhältnis $J = \left(\frac{s}{s+d}\right)^4$ herabgesetzt. Bedient nan sich wieder des physiologischen Intensitätsmaßes der Größenklassen, so wird die Gitterkonstante B in Größen:

$$B = -2{,}5 \log J = 10 \log \frac{s+d}{s}.$$

Eine zweite Methode besteht in dem folgenden Versuch. m Brennpunkt einer Linse wird ein Lichtpunkt erzeugt, so daß lie aus der Linse austretenden Strahlen parallel sind, auf eine :ur optischen Achse senkrecht stehende Opalglasmattscheibe senkrecht auffallen und das an diese Scheibe angepreßte Gitter senkrecht auf dieselbe projizieren. Die frei beleuchtete und ebenso die durch das Gitter abgeblendete Scheibe werden dann nacheinander gleich lange photographischen Keilen ausgesetzt, vor denen das Scheiner-Edersche Sensitometer vorübergeführt wird. Die Schwärzungen der Keile werden unter Hartmanns Mikrophotometer ausgemessen und die gleichen Schwärzungen beider Keile entsprechenden Differenzen in Scheinergraden, resp. sogleich in Größenklassen aus einer der Aichung des Sensitometers entsprechenden Tafel interpoliert. Um dann aber die einer punktförmigen Lichtquelle entsprechende Abblendung B zu erhalten, hat man den interpolierten Betrag in Größenklassen auf Grund des genannten Satzes der Optik noch mit 2 zu multiplizieren.

Die Wirkung der Abschwächer und die Bedeutung ihrer Reaktionen für die Konstitution des entwickelten Bildes.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.

(Mitteilungen aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleußner, Akt.-Ges., zu Frankfurt a. M.)

Die eigentümliche, abschwächende Wirkung der Persulfate, welche darin besteht, daß zuerst die dichtesten Stellen des Negatives abgeschwächt werden, während die Schattendetails kaum dünner werden, ist bis heute theoretisch noch nicht hinreichend erklärt worden. Ich verweise in dieser Beziehung auf

meine Arbeiten[1]), in welchen alle Erklärungsversuche zusammengestellt und von mir durch weitere Versuche ergänzt wurden. Ich hatte festgestellt, daß weder das Bindemittel selbst, noch eigenartige Diffusionsvorgänge in demselben, wie sie von den früheren Autoren herangezogen wurden, zum Verständnis der Reaktion zwischen Persulfat und Bildsubstanz etwas beitragen können. Außer bei Persulfat ist die abnorme Erscheinung, daß die Stellen eines Negatives dort, wo am meisten Silber vorhanden ist, am raschesten abgeschwächt werden, nur noch bei Wasserstoffsuperoxyd durch die Untersuchungen von Andresen[2]) bekannt geworden.

Meine Untersuchungen über die Konstitution der Negativsubstanz[3]), welche mit Sicherheit dargetan haben, daß bei der Entwicklung außer metallischem Silber noch ein beträchtlicher Teil einer Art Verbindung von Silber mit Bromsilber („feste Lösung“) entsteht, weckten in mir den Gedanken, ob nicht vielleicht die Persulfatwirkung dadurch erklärt werden könnte, daß in den stärker gedeckten Bildpartieen die Zusammensetzung des Bildmaterials eine etwas andere sein könnte, als in den „Schatten“.

Die genauere Beobachtung eines mit Persulfat bis zur vollständigen Herauslösung des Silbers abgeschwächten Negatives bestärkte mich sofort in dieser Annahme. Als „Negative“ eignen sich für die im folgenden zu beschreibenden Versuche am besten im Warnerke-Sensitometer[4]) belichtete und entwickelte Trockenplatten, wie dies auch von Andresen a. a. O. angegeben wurde. Für die Behandlung mit den Agentien, welche die Gelatine zerstören, wurden die Platten nach dem Fixieren und Waschen in zweiprozentiger Chromalaunlösung gebadet und getrocknet, wonach sie außerordentlich widerstandsfähig sind. Betrachtet man nun eine derartige mit Persulfat abgeschwächte Skala, so sieht man deutlich, daß nach dem Herauslösen des Silbers die „höchsten Lichter“, d. h. die ersten Nummern der Skala, wohl noch erheblich mehr von dem früher beschriebenen hellbraunen Rückstand enthalten als die höheren Zahlen, daß aber diese letzteren im Verhältnis zu ihrer viel geringeren ursprünglichen Negativsubstanz relativ ganz auffallend viel mehr von dem in Persulfat unlöslichen Entsilberungsrückstand enthalten, mit anderen Worten, daß die stärkst gedeckten Bildpartieen

1) Lüppo-Cramer, Wissenschaftl. Arbeiten, Halle a. S. 1902, S. 53, „Phot. Korresp.“ 1901, S. 17; „Phot. Mitt.“ 1901, S. 284.

2) Dieses „Jahrbuch“ für 1899, S. 538.

3) „Phot. Korresp.“ 1905, Kap. 44, S. 319, u. 1906, S. 242.

4) Die Streifen des Scheinerschen Sensitometers sind für diesen Zweck viel weniger geeignet, weil die Skala keine so intensiven Schwärzen hat.

Digitized by Google

elativ viel mehr lösliches Silber enthalten müssen. In dieser ›eziehung zeigen nun mit Chromsäure oder auch mit Salpeteräure entsilberte Negative dieselbe Erscheinung. In der Tat teht zu vermuten, daß auch in diesen Silber-Lösungsmitteln ie Abschwächung stets in derselben Weise erfolgt wie bei den 'ersulfaten, nur verläuft dieselbe, zumal in der Chromsäure, so asch, daß man die bei Persulfat so typische, gradatim fortchreitende Abschwächung von den Lichtern zu den Schatten icht leicht verfolgen kann, immerhin ist sie bei der Salpeteräure meist auch deutlich zu beobachten.

Nun haben schon vor mehreren Jahren Bayley und Puddy[1] ngegeben, daß Zusatz von Rhodansalzen zur Persulfatlösung len Abschwächungsvorgang genau so gestalte, wie bei den ewöhnlichen Abschwächern, z. B. mit Farmerscher Lösung. ch selbst sprach bereits in einer früheren Abhandlung[2] die Ansicht aus, daß diese Kombination von Persulfat mit Rhodanid nit der charakteristischen Wirkung des reinen Persulfates nichts u tun habe, da bei diesen Kombinationen Blausäure entstehe, velche das abschwächende Agens sein dürfte. Setzt man konentriertere Lösungen von angesäuertem Persulfat und Rhodanmmonium zusammen, so entsteht in der Tat sofort eine nergische Reaktion unter Bildung von Blausäure. Verwendet nan aber verdünntere Lösungen, z. B. mit 5 Prozent Persulfat ınd 2 Prozent Rhodanammonium, so erfolgt, noch ehe der Blausäuregeruch auftritt, eine Abschwächung des Bildes, die, vie bei der Farmerschen Lösung, bei den „Schattendetails" ınfängt und z. B. zunächst die beiden letzten Skalenreihen der Varnerke-Tafel herauslöst. Bei den drei ersten Skalenreihen ntsteht ein grauweißer Belag, der sich in der Lösung nicht nehr auflöst, der aber in etwas konzentrierterer Rhodansalzoder auch in Thiosulfatlösung sich glatt weglöst, also vernutlich Rhodansilber ist. Auch bei Zusatz von Thiocarbamid oder Thiosinamin wird der Persulfat-Abschwächungsvorgang n genau derselben Weise umgestaltet. Auffallend erscheint bei Vergleichsversuchen, daß die an sich so träge Persulfatreaktion n Gegenwart der Bromsilber lösenden Agentien sehr rasch veräuft. Das Umgekehrte ist seltsamerweise bei der Salpetersäurereaktion der Fall. Legt man ein Bild in eine Lösung von 50 ccm Salpetersäure spezifisches Gewicht 1,4 + 50 ccm Wasser, so geht die Abschwächung bis zur vollständigen Entfernung alles löslichen Silbers in ein bis zwei Minuten von statten, wobei die ganze Skala sichtbar erhalten bleibt. Verwendet man hingegen

1) Dieses „Jahrbuch" für 1901, S. 656.
2) „Phot. Mitt." 1901, S. 286.

eine Mischung von 50 ccm HNO_3 + 30 ccm H_2O + 20 ccm einer 20 prozentigen Rhodanammonlösung [1]), so tritt die Abschwächung erst nach etwa 10 Minuten ein, sie verläuft dann aber wieder in der Weise, daß zuerst die höheren Zahlen der Skalen weggelöst werden, worauf dann successive die Mitteltöne folgen. Die Bildsubstanz bleibt dabei bis zum Schluß grauschwarz, während ohne Zusatz des Rhodansalzes der Entsilberungsrückstand noch erheblich heller gelb gefärbt ist, als bei Verwendung von Persulfat oder Chromsäure.

Auch zur Chromsäurelösung läßt sich Rhodanammonium mit genau demselben Effekt, wie bei Salpetersäure und Persulfat zusetzen. Die Lösung färbt sich gleich blauviolett und es tritt Blausäuregeruch auf. Indessen muß wohl auch die Blausäure, falls diese und nicht das unzersetzte Rhodansalz schon das wirkende Prinzip in der Mischung ist, als Lösungsmittel für das Bromsilber aufgefaßt werden, denn eine derartig verdünnte Blausäurelösung hat, wie ein Versuch zeigt, für sich allein überhaupt keinen abschwächenden Einfluß auf das Silber des Negatives.

Die Eigenschaft der Persulfate, die dichtesten Bildstellen zuerst anzugreifen, ist also eine auch anderen abschwächenden Lösungen zukommende [2]) und auch die Wirkungsart bei Gegenwart Bromsilber lösender Agentien findet sich gemeinschaftlich bei den Persulfaten, bei Salpetersäure und Chromsäure. Auch Wasserstoffsuperoxyd wird in Gegenwart von Rhodansalzen in seiner Reaktion genau so beeinflußt, wie jene Abschwächer. Speziell bei H_2O_2 empfiehlt es sich, gehärtete Negative anzuwenden, da die Nebenreaktion auf die Gelatine [3]) sonst die Abschwächungsvorgänge nicht so deutlich erscheinen läßt.

Aus der Gradation der ohne Zusatz von Rhodansalzen u. s. w. abgeschwächten Bilder geht offensichtlich hervor, daß die dichtesten Bildstellen relativ mehr lösliches Silber enthalten. Das Verhalten der schwächeren Negativpartieen, daß sie viel später und viel unvollständiger von reinem Persulfat u. s. w. zerstört werden, aber in Gegenwart eines Bromsilber lösenden Mediums viel leichter dem Angriff des Abschwächers unterliegen, scheint darauf hinzudeuten, daß die schwächeren Bildstellen, weil sie durch

---

1) Die Lösungen dürfen nicht über 15 Grad warm sein, sonst tritt eine Zersetzung ein. Es sei noch bemerkt, daß das fehlende, dem Rhodansalz äquivalente kleine Plus an Salpetersäure hierbei irrelevant ist, daß man vielmehr ohne Aenderung des Resultates die Säuremenge noch beträchtlich erhöhen kann.

2) Kaliumpermanganat, sowie die Ceroxydsalze lassen diese Reaktionen nicht erkennen; Permanganat in saurer Lösung löst, von den Schatten anfangend, alles Silber heraus, Cerisulfat läßt zwar einen sichtbaren Rückstand, gibt aber nicht die für Persulfat so charakteristische Reaktion.

3) Andresen a. a. O.

Digitized by Google

eine relativ größere Menge von Bromsilber, welches mit dem metallischen Silber lackartig oder als feste Lösung verbunden ist, „verdünnt" sind, zwar dem reinen Silberlösungsmittel mehr Widerstand leisten, jedoch viel leichter angegriffen werden, als die stark gedeckten Partieen des Negatives, sobald auch dem Bromsilber Gelegenheit geboten ist, in Lösung zu treten.

Das Verhalten der Persulfate und anderer Silberlösungsmittel und die eigenartige Konstitution des Negativmaterials erklären sich also gewissermaßen gegenseitig. Daß das Negativmaterial aus zweierlei Substanzen besteht, haben meine Untersuchungen hinreichend dargetan. Die Wirkung der Persulfate scheint also ihrer bisherigen Rätselhaftigkeit beraubt, wenn man die in diesem Aufsatz beschriebenen Versuche so interpretiert, daß das Verhältnis an löslichem metallischen Silber zu Bromsilber in einem Negativ von den Lichtern zu den Schatten successive abnimmt, eine Annahme, die mit allen Eigenschaften der Negativsubstanz mir sehr gut übereinzustimmen scheint.

Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Stereoskopie.

Von Ing. Dr. Theodor Dokulil,
Konstrukteur an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Während sich bisher die Forschungen auf dem Gebiete der Stereoskopie fast ausschließlich mit der Ausgestaltung der theoretischen Grundlagen derselben und mit der Vervollkommnung der Instrumente, welche zur Aufnahme und Betrachtung stereoskopischer Bilder dienen, befaßten, zeigt sich bei dem Studium der einschlägigen Literatur des vergangenen Jahres überdies das Streben, diese Darstellungsmethode den verschiedensten Zweigen des praktischen Lebens dienstbar zu machen und die photographische Abbildung bestimmter Objekte durch die stereoskopische Darstellung derselben zu ersetzen. Aus diesem Grunde ist das verflossene Jahr von ganz besonderer Bedeutung für die Entwicklung der Stereoskopie, und es wäre mit Freuden zu begrüßen, wenn die mannigfachen Anregungen, welche zur praktischen Verwertung der Stereoskopie gegeben wurden, von den maßgebenden Kreisen in entsprechender Weise gewürdigt und die von verschiedenen Autoren gestellten Aufgaben eine vollkommene Lösung erfahren würden.

Auf die große Wichtigkeit der stereoskopischen Darstellungsmethode für den naturwissenschaftlichen und technologischen Anschauungsunterricht, sowie für die verschiedenen Gebiete der Technik und des Kunsthandwerkes weist Dr. W. Scheffer im

Digitized by Google

„Prometheus“ 1905, S. 13, hin. An einem dem Aufsatze beigegebenen Stereogramme eines Fliegenkopfes zeigt der Verfasser, wie sehr die stereoskopische Darstellung das Verständnis der räumlichen Verhältnisse des dargestellten Objektes erleichtert und wie man durch die Stereoskopie ohne weiteres eine klare körperliche Vorstellung selbst von solchen Gegenständen erhält, bei welchen auch der Erfahrene sich aus einem Einzelbilde nur mühsam über die räumliche Verteilung der einzelnen Bestandteile klar werden kann. Der Autor kommt zu dem Schlusse, daß durch Einführung eines einheitlichen, stereoskopischen Instrumentariums und Formates, sowie durch Herausgabe einheitlicher Serien von Stereoskopbildern der Wissenschaft und der Praxis ganz bedeutende Dienste geleistet werden könnten, und sucht daher den Verlag solcher Serien guter Stereoskopbilder aus allen Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik anzuregen.

In ähnlicher Weise wie Dr. W. Scheffer spricht sich Professor Charles F. Himes in „The Photographic Times“ 1905, S. 214, für die Verwendung der Stereoskopie zu Illustrationszwecken aus und weist auf die Vorteile hin, welche diese Methode insbesondere für die Darstellung von Möbeln, Maschinen, Werkzeugen, Instrumenten, Kostümen und dergl. bietet. An der Hand einiger in den Text eingefügten Stereoskopbilder macht der Verfasser weiters auf die Wichtigkeit der stereoskopischen Darstellungsmethode für die Archäologie und Kunstgeschichte aufmerksam und gibt zum Schlusse Anleitungen zur Herstellung von Stereoskopbildern mit einer gewöhnlichen Kamera, wobei die beiden Halbbilder nacheinander bei verschiedenen Stellungen der Kamera gewonnen werden. Für die Betrachtung der in Büchern reproduzierten Stereoskopbilder empfiehlt der Verfasser ein gewöhnliches Stereoskop von Holmes, welches bequem mit der Hand über die zu betrachtenden Bilder gehalten werden kann.

Angeregt durch diese Erkenntnis der hohen Bedeutung der Stereoskopie für die Praxis entstanden eine Reihe wissenschaftlicher Arbeiten und Publikationen, welche einerseits die Ausbildung der theoretischen Grundlagen dieser Darstellungsmethode erstrebten und anderseits wichtige Anleitungen für die richtige Ausführung und Betrachtung stereoskopischer Aufnahmen enthalten.

So legte S. W. S. Crawley der „Optical Convention“ in London einen Aufsatz über das stereoskopische Sehen vor, welcher in „The Brit. Journ. of Phot.“ 9. Juni 1905 zur Veröffentlichung gelangte. Der Verfasser erklärt zunächst die Entstehung des körperlichen Eindruckes, gibt dann eine interessante tabellarische Zusammenstellung der Grenzen des körperlichen Unterscheidungs-

Digitized by Google

vermögens bei verschiedenen, durch ihren Beruf charakterisierten Personen und bespricht die Verwendung der Stereoskopie in der Astronomie, der Röntgenphotographie und zur Bestimmung von Schußweiten. Für die letztere Art der Verwendung führt er ausgeführte Beobachtungsreihen an, aus welchen sich die Verwendbarkeit der Stereoskopie für den angegebenen Zweck ergibt, indem z. B. eine Distanz von 2145,7 Yards auf stereoskopischem Wege mit einem Fehler von 0,7 Yards erhalten wurde, wobei diese Bestimmung bei ziemlich ungünstigen atmosphärischen Verhältnissen durchgeführt wurde.

Weiter behandelt A. L. Donnadieu in „Le Moniteur de la Phot." 1905, Nr. 22, S. 339, in einer sehr interessanten und anregenden Abhandlung das Wesen der stereoskopischen Darstellungsmethode und die für die Anfertigung der stereoskopischen Bilder maßgebenden Prinzipien. Nach dem Urteil des genannten Autors, welches sich derselbe auf Grund ausgedehnter praktischer Versuche gebildet hat, soll die Herstellung der stereoskopischen Halbbilder nicht allein mit Rücksicht auf die Grundsätze der Geometrie erfolgen, sondern es soll dabei auch die persönliche Anschauung und die individuelle Auffassungskraft des betreffenden Beobachters in Betracht gezogen werden, da der Eindruck eines bestimmten Reliefs bei verschiedenen Individuen kein gleicher ist und die durch das Relief hervorgebrachte Empfindung daher nicht bestimmten geometrischen Gesetzen unterworfen werden kann. Er kommt zu dem Schlusse, daß sich jeder Beobachter die seinen persönlichen Empfindungen am besten entsprechende Methode der stereoskopischen Darstellung wählen und die Grundsätze der Geometrie nur insoweit beachten soll, als durch dieselben keine unrichtigen Schlüsse bei der Betrachtung der Stereoskopbilder hervorgerufen werden.

In einem in „The Photographic News" Dezember 1905, S. 795, erschienenen Bericht über die im November in London stattgefundene Konkurrenz für Stereoskopbilder werden einige recht beachtenswerte Ratschläge für die Herstellung der Aufnahmen und der stereoskopischen Positive gegeben; es werden zur Herstellung der Papierpositive mit besonderem Nachdruck dunkelfarbige Kartons empfohlen und ebenso wird auf das richtige Beschneiden und Kaschieren der Halbbilder nachdrücklichst hingewiesen. Ferner wird vor einem bei vielen Stereoskopbildern wahrnehmbaren Fehler gewarnt, welcher darin besteht, daß die dargestellten Objekte bei der stereoskopischen Betrachtung wie mit Schnee bedeckt erscheinen und welcher seinen Grund in der Unterexposition der Positive hat. Da auch einige Anleitungen über die günstige Wahl der Standpunkte und Objekte für stereoskopische Aufnahmen aufgenommen sind,

Digitized by Google

kann der erwähnte Aufsatz den Anfängern bestens empfohlen werden.

In „The Photographic News" 1905, S. 597, wird mit Recht vor dem in einigen amerikanischen und englischen Fachzeitschriften angegebenen Verfahren zur Herstellung stereoskopischer Ansichten durch Verbindung zweier Kopieen eines und desselben Negatives gewarnt und darauf hingewiesen, daß durch dieses Verfahren auf keinen Fall ein richtiges Relief des dargestellten Objektes erhalten werden kann. In voller Uebereinstimmung mit dem leider nicht angegebenen Autor dieses Aufsatzes sei an dieser Stelle die Fehlerhaftigkeit dieses Verfahrens nachdrücklichst hervorgehoben und betont, daß die praktische Ausführung desselben nur geeignet wäre, die stereoskopische Darstellungsmethode in völligen Mißkredit bei den Freunden der Photographie zu bringen.

Außer diesen theoretischen Erörterungen und Abhandlungen sind ferner eine Anzahl neu konstruierter stereoskopischer Aufnahmeapparate zu erwähnen, welche entweder nach streng wissenschaftlichen Grundsätzen konstruiert und für Forschungs- und Studienzwecke bestimmt sind oder aber so gebaut sind, daß sie den Amateuren die einfache Aufnahme solcher Stereoskopbilder gestatten, wie sie erforderlich sind, um einem Beobachter einen annähernd richtigen körperlichen Eindruck des dargestellten Objektes zu vermitteln.

In die erste Gruppe dieser stereoskopischen Aufnahmeapparate gehört der für photogrammetrische Zwecke in dem mathematisch-mechanischen Institut von Rudolf und August Rost in Wien hergestellte Stereoskop-Aufnahmeapparate, dessen Konstruktion nach den von Hofrat Dr. Anton Schell angegebenen Grundsätzen erfolgte. Dieser Apparat gibt die perspektivischen Konstanten der stereoskopischen Halbbilder und gestattet außerdem durch Messung der notwendigen Horizontal- und Vertikalwinkel die Orientierung der Bilder im Raume, so daß nicht nur die richtige Vorstellung des dargestellten Gegenstandes durch die Betrachtung der positiven Halbbilder vermittelt wird, sondern auch aus zwei in den Endpunkten einer entsprechend langen Basis erzeugten Bildern des Objektes die genaue Rekonstruktion desselben möglich ist. Die Kamera ist aus Magnalium hergestellt und die beiden Steinheil-Objektive von 120 mm Brennweite können jedes für sich durch eine Schnecke von etwa 5 mm Ganghöhe eingestellt werden, wobei die Verschiebung jedes Objektives mit der erforderlichen Schärfe gemessen werden kann. Das Plattenformat ist 13 × 18 cm.

Zahlreich sind die für die Zwecke der Touristik bestimmten neuen Apparate.

Digitized by Google

ler Halbbilder dienen die beiden Rahmen R, welche an der Rückseite des Apparates aufgesteckt werden können und so beschaffen sind, daß die in dieselben eingelegten Bilder die richtige Stellung bezüglich der Linsen erhalten, d. h. daß die beiden Hauptpunkte der Halbbilder in die optischen Achsen der Stereoskoplinsen fallen. Jeder Rahmenträger ist mit dem zugeordneten Linsenträger fix verbunden und durch die Schraube S kann die Entfernung der beiden Bilder und mithin gleichzeitig auch der

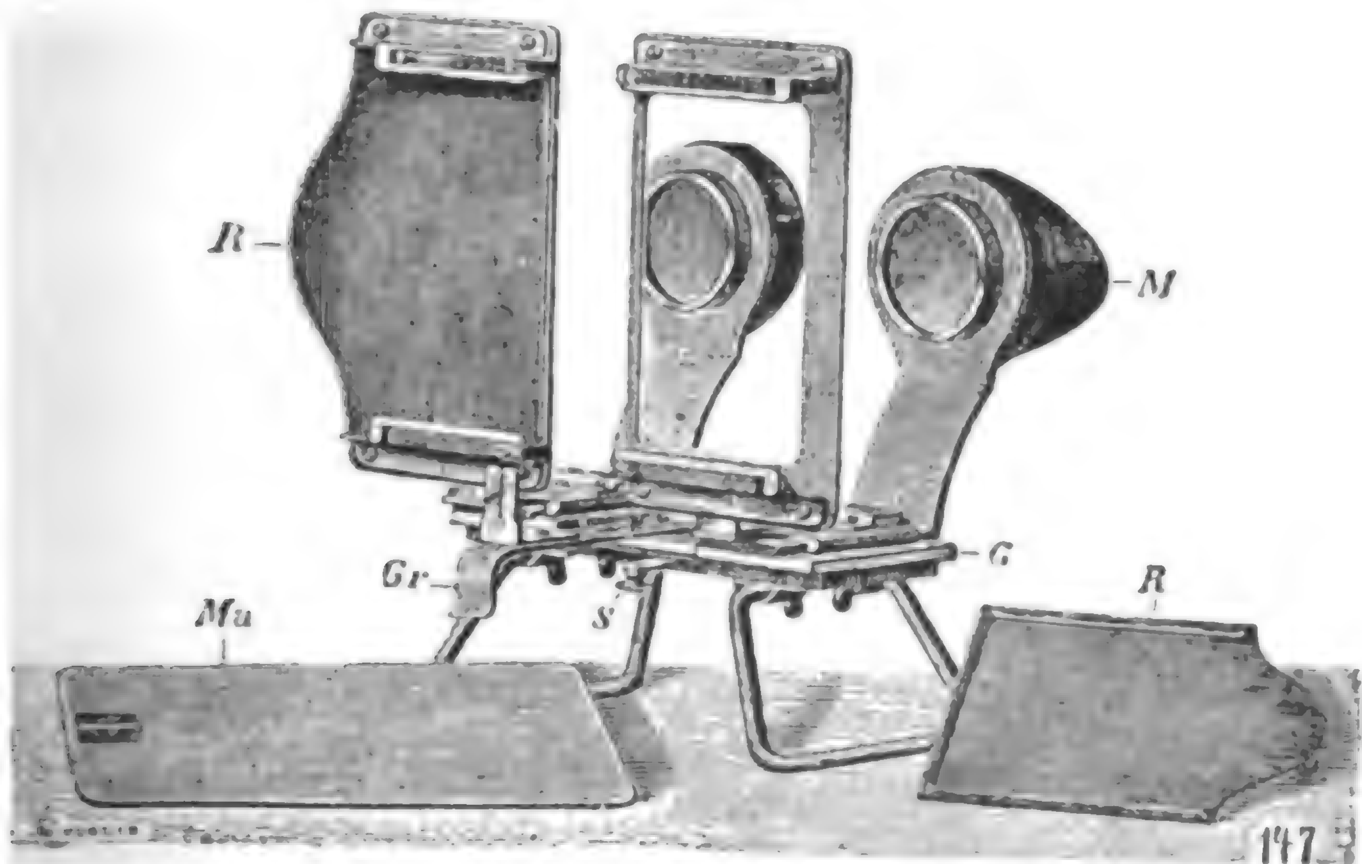


Fig. 76.

Abstand der beiden Linsen so geändert werden, daß derselbe der Pupillendistanz des Beobachtes entspricht. Der Abstand der Bilder von den Linsen kann durch die Verschiebung des Hakens *Gr* die für die richtige Betrachtung der Bilder erforderliche Größe erhalten. *Ma* ist eine matte Glasscheibe, welche dann zur Verwendung gelangt, wenn die Stereoskopbilder Diapositive sind und in diesem Falle hinter den Stereoskopbildern befestigt wird. Falls die Objektive des stereoskopischen Aufnahmeapparates dieselben Brennweiten besitzen, wie die Linsen des Biveranten, erhält man durch Betrachtung der erhaltenen Bilder mit dem letzteren eine vollkommen richtige Vorstellung von der Form und Größe des dargestellten Objektes, und der Biverant kann daher überall dort angewendet werden, wo es sich

Digitized by Google

um die genaue stereoskopische Wiedergabe von Objekten handelt.

Ein Stereoskop, welches sich durch die Kleinheit seines Volumens beim Transport auszeichnet, wurde von der Rotary Photographic Co., Ltd. in London angefertigt. Dieses Instrument, welches in der Fig. 77 dargestellt ist, besteht aus zwei Teilen, *1*, welche mit dem Zwischenteil *2* so miteinander verbunden sind, daß das Ganze wie ein Buch geschlossen und geöffnet werden kann, wobei die rechteckigen Teile *3* zum Abschluß des

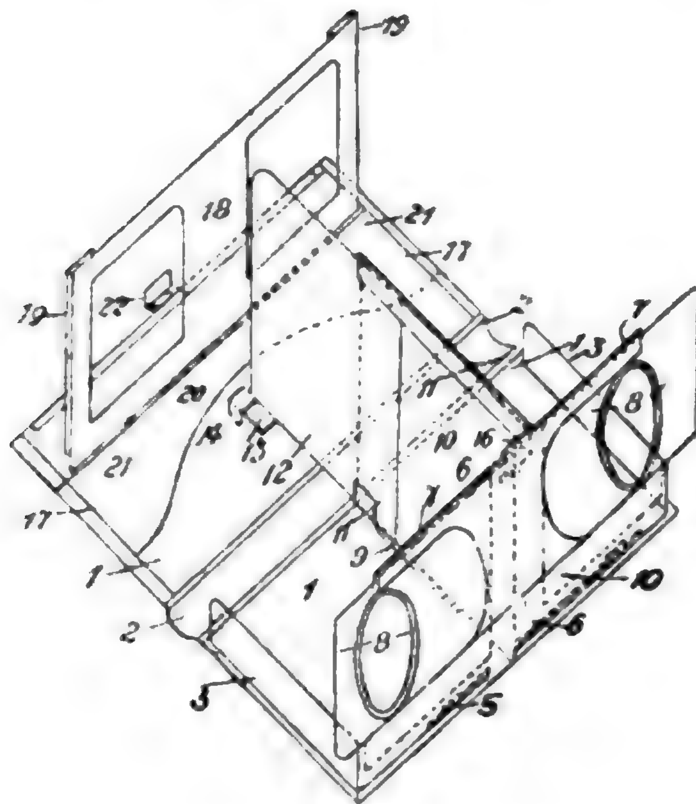


Fig. 77.

so gebildeten prismatischen Raumes dienen; mit diesen beiden Buchdeckeln *1* sind der Linsenträger *6* und der Bildträger *18* umklappbar verbunden und durch eine aus zwei Teilen bestehende Zwischenwand *11* gegeneinander abgesteift, welche ebenfalls umgelegt werden kann. Der Linsenträger und der mit demselben verbundene Teil der Zwischenwand sind verschiebbar, wodurch es ermöglicht ist, die Linsen in eine solche Entfernung von den eingesteckten Stereoskopbildern zu bringen, daß der Beobachter diese Bilder deutlich sieht. In dem Linsenträger sind die Fassungen *8* der Linsen angeordnet, welche für den Augenabstand des betreffenden Beobachters eingestellt werden können, indem sie sich in entsprechenden Führungen des Trägers verschieben lassen. Beim Transport werden die einzelnen Teile

Digitized by Google

ımgelegt, die Deckel zugeklappt und die so gebildete Schachtel, n deren Innern alle Teile des Stereoskopes enthalten sind, durch len Haken *22* geschlossen.

Karl Pietzner in Wien erwarb ein Patent auf das in der Fig. 78 dargestellte, zusammenklappbare Stereoskop; von den beiden Linsen *e* ist eine mittels des Schlittens *m* in den Führungen *n* verschiebbar, wodurch der für einen bestimmten Beobachter erforderliche Objektivabstand eingestellt werden kann.

Sehr interessant ist der Aufsatz in „The Photographic News“ 1905, S. 484, in welchem das Grundprinzip eines neuen Stereo-

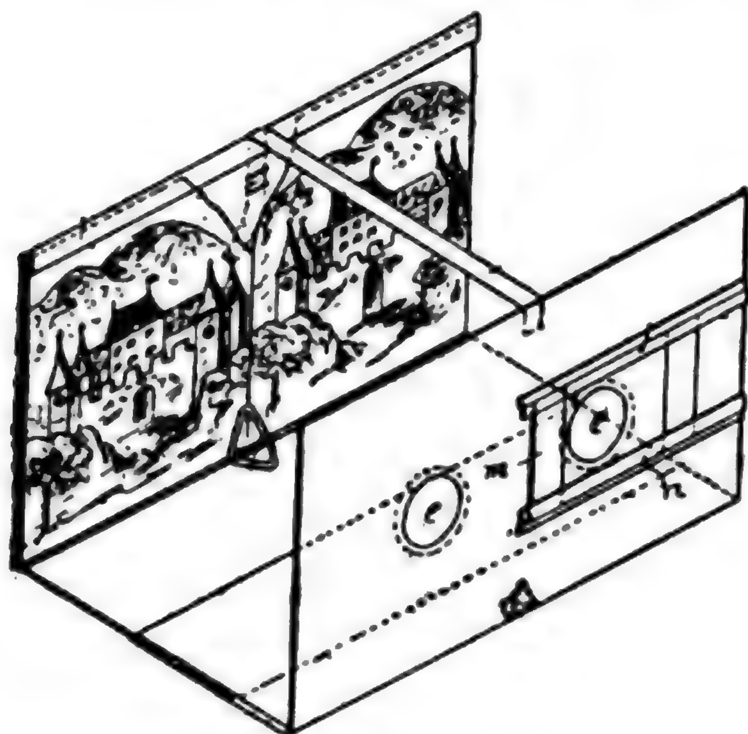


Fig. 78.

skopes und die zur Selbstanfertigung desselben nötigen Anleitungen gegeben sind. Fig. 79 zeigt dieses Stereoskop. *E* und *F* sind die beiden positiven Halbbilder, *D* zwei Spiegel, *L* und *R* die Augen des Beobachters, welcher durch die Ausschnitte *A* die Spiegelbilder der beiden Positive bei *C* erblickt und durch die gleichzeitige Wahrnehmung beider Halbbilder einen körperlichen Eindruck des dargestellten Gegenstandes erhält. Der ganze Apparat ist aus Karton und die Dimensionen der einzelnen Teile aus der Fig. 80 ersichtlich, welche gleichzeitig zeigt, in welcher Weise die Herstellung desselben erfolgt. Die in dieser Figur eingeschriebenen Zahlen bedeuten englische Zoll, der Schnitt gibt die Anordnung der einzelnen Bestandteile.

In Fallowfields „Photographic Annual“ 1905/1906 sind zwei Stereoskope angeführt, welche sich insbesondere infolge ihrer

Digitized by Google

einfachen Konstruktion und ihrer Billigkeit ganz vorzüglich für Amateure eignen. Bei dem ersten derselben, welches den Namen „Lothian" führt und mit auswechselbaren Linsen ver-

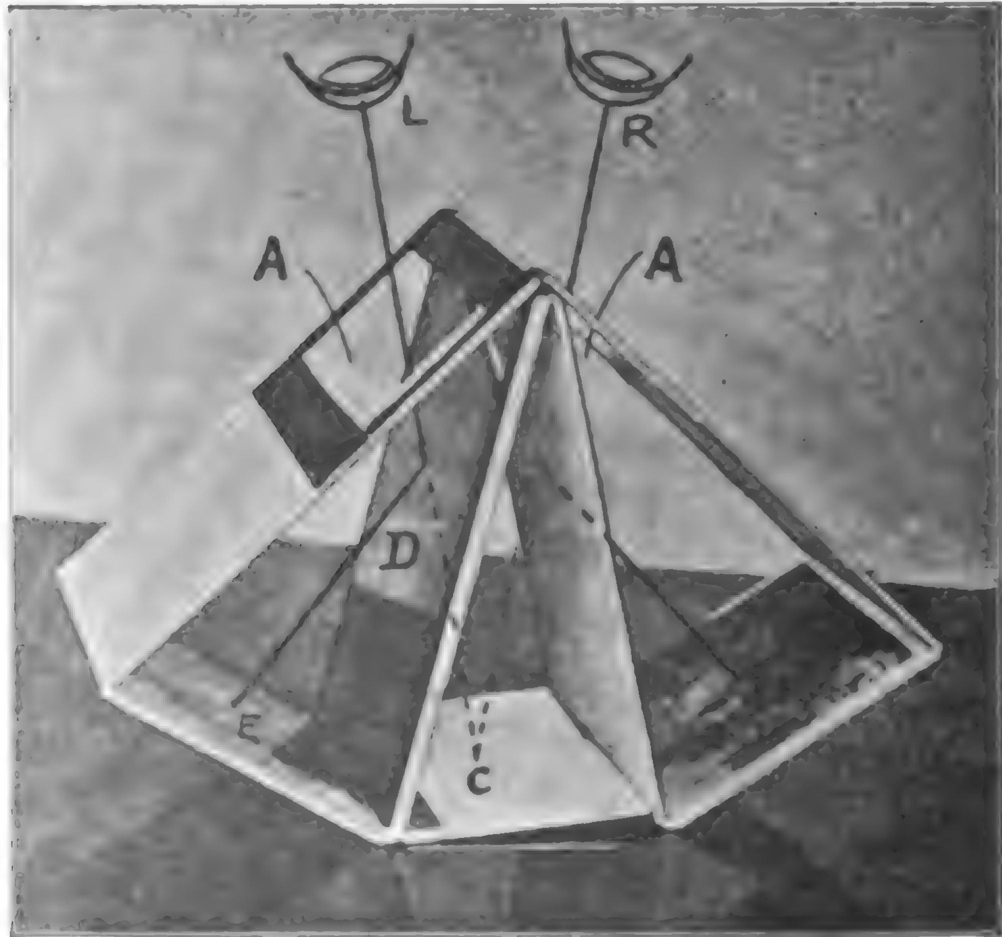


Fig. 79.

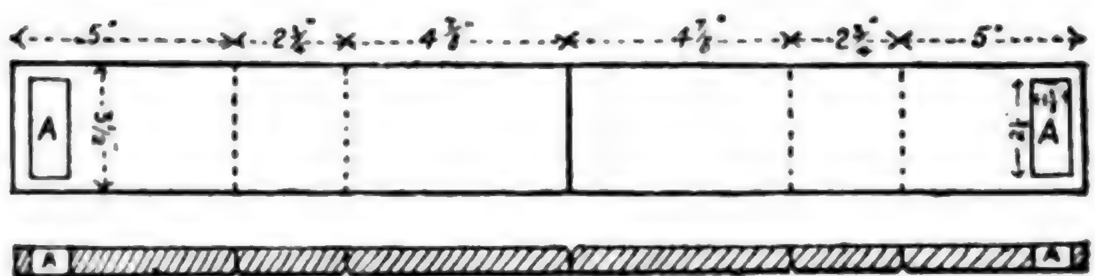


Fig. 80.

schiedener Brennweite ausgestattet ist, kann die Entfernung der beiden Linsen durch einen einfachen Handgriff der Augenweite des Beobachters entsprechend eingestellt werden. Das Instrument eignet sich insbesondere zur Betrachtung stereoskopischer Abbildungen in Albums, stereoskopischer Illustrationen in Zeit-

Digitized by Google

In einem mit P. H. gezeichneten Aufsatze der „Phot. Mitt.“ 1905, Heft 21, S. 329, und Heft 23, S. 353, werden nach dem Hinweis auf die Bedeutung der Stereoskopie für Amateurphotographen einige der vorzüglichsten Stereoklappkameras eingehend beschrieben. Gleichzeitig gibt der Verfasser eine Zusammenstellung der von verschiedenen Autoren empfohlenen Plattenformate für Stereoskopaufnahmen und kommt zu dem Schlusse, daß das Format 9 × 14 cm als Universalformat zu



Fig. 66.

bezeichnen ist, da es sowohl für stereoskopische, als auch für gewöhnliche Aufnahmen mit gleichem Vorteil angewendet werden kann.

Von den in dieser Abhandlung beschriebenen Aufnahmeapparaten seien im folgenden diejenigen erwähnt, welche an dieser Stelle noch nicht besprochen wurden.

Die Stereokamera von Stegemann (Fig. 66) besitzt einen Doppelrouleauxverschluß von Lewinsohn mit Regelung der Schlitzbreite und der Geschwindigkeit von außen und ermöglicht durch eine Verschiebung des Stirnbrettes und Entfernung der inneren Zwischenwand auch die Ausführung von Einzelaufnahmen. Die scharfe Einstellung der Bilder erfolgt durch die gleichzeitige

Digitized by Google

Verschiebung der Objektive, welche durch einen zwischen diesen Objektiven angebrachten Bügel bewirkt wird.

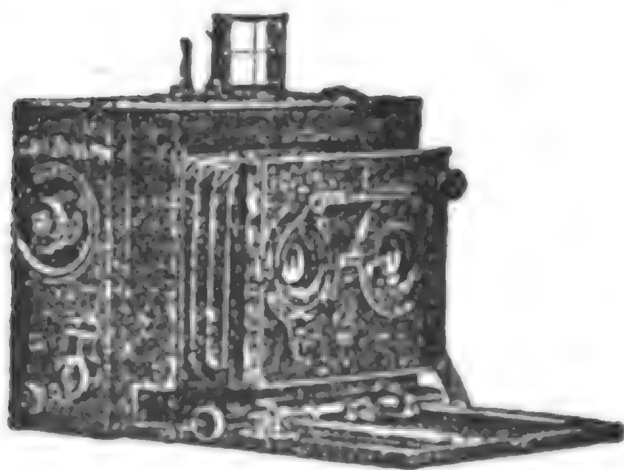


Fig. 67.

Der „Stereo-Palmos" (Fig. 67) von der Firma C. Zeiss in Jena ist für stereoskopische Aufnahmen im Einzelformate 6 × 9 cm, für Panorama-Aufnahmen 9 × 12 cm und bei Verwendung eines dritten Objektives mit längerer Brennweite auch für Momentaufnahmen in dem Format 9 × 12 cm konstruiert.

Fig. 68 zeigt die Stereoklappkamera von Ernemann, welche das Format 13 × 18 cm besitzt und bei Benutzung eines Objektives auch für Weitwinkelaufnahmen verwendet werden kann. Zur Auslösung



Fig. 68.

des Momentverschlusses wird der Bob-Auslöser (siehe „Phot. Mitt." 1904, Kleine Chronik, S. 37) empfohlen. Nach Einschaltung eines besonderen Balgansatzes (Fig. 69) können Einzelaufnahmen mit größerer Brennweite ausgeführt werden. Analoge Modelle werden für die Formate $8^1/_2 \times 17$ und 6 × 13 cm hergestellt.

Digitized by Google

Ein wegen seiner kleinen Dimensionen und seines geringen Gewichtes für die Zwecke der Touristik sehr geeigneter Stereoskop-Aufnahmeapparat wurde von L. Joux in Paris kon-

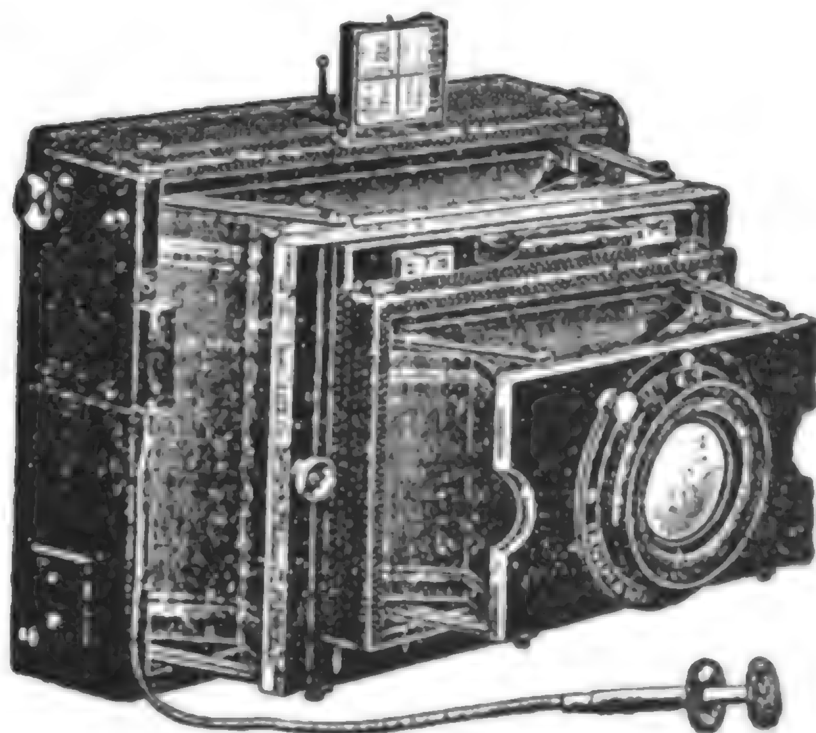


Fig. 69.

struiert und unter dem Namen „Aléthoskope" in den Handel gebracht. Die Kamera (Fig. 70 u. 71), welche für das Platten-



Fig. 70.

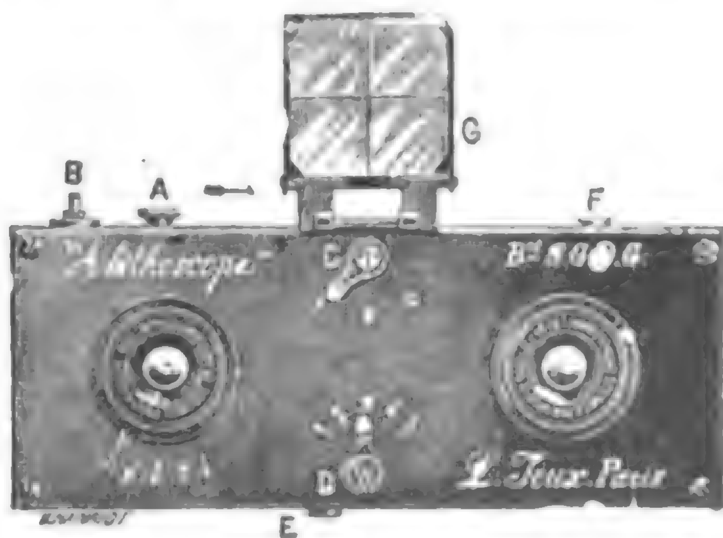


Fig. 71.

format 45 × 107 mm gebaut ist, besteht aus Metall und ist in allen ihren Teilen praktisch und richtig konstruiert. Sie wird je nach Wunsch mit Objektiven von Zeiss, Goerz, Steinheil

Digitized by Google

oder Balbreck geliefert und mit einem Plattenmagazin oder Metallkassetten ausgestattet.

Eine sehr gut gearbeitete und äußerst zierliche Hand-Stereoskopkamera (Fig. 72) wurde von A. E. Staley in London angefertigt. Dieselbe ist für das Plattenformat 70 × 108 mm ($2^3/_4 \times 4^1/_4$ engl. Zoll) hergestellt und mit richtig zeichnenden Linsen, die einen fixen Abstand besitzen, ausgestattet. Die Kamera ist für Zeit- und Momentaufnahmen eingerichtet und durch einen einfachen Handgriff kann die Dauer der Exposition in der verschiedensten Weise variiert werden. Die Auslösung kann entweder durch Fingerdruck oder mittels eines beigegebenen Ballens auf pneumatischem Wege erfolgen. Die Kamera und die beigegebenen sechs metallenen Kassetten, sowie Mattscheibe

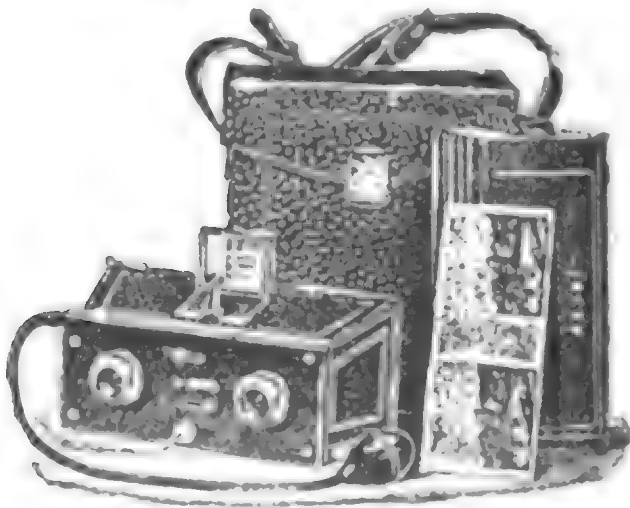


Fig. 72.

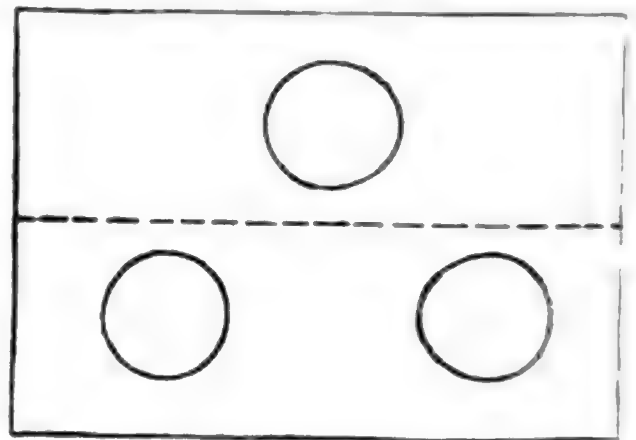


Fig. 73.

samt Schlauch können in einer mit einem Umhängeriemen versehenen Tasche verpackt und in dieser Weise äußerst bequem und leicht transportiert werden.

Eine Stereoskopkamera, die sich wegen ihrer Billigkeit insbesondere für Anfänger eignet, ist das von Richard nach dem Prinzip seines Veraskopes hergestellte und in den Handel gebrachte Glyphoskop. Es ist ein stets gebrauchsfertiger Aufnahmeapparat für das Format 45 × 107 mm, dessen identische Objektive mit 54 mm Brennweite eine fixe Stellung gegen die Platte besitzen und alle mindestens 3 m entfernten Gegenstände mit voller Oeffnung scharf zeichnen. Nach Einführung eines Mattscheibenrahmens kann der Apparat auch als Stereoskop zur Betrachtung der Bilder verwendet werden.

Die Fabrik photographischer Apparate von Plaubel & Co. in Frankfurt a. M. konstruierte eine Stereoskopkamera mit mehreren in verschiedenen horizontalen Ebenen angeordneten Objektiven (G.-M. Nr. 239837), wodurch ein besonders großer

Digitized by Google

Spielraum in der Vertikalverschiebung derselben gegen die Plattenmitte ermöglicht ist. Fig. 73 zeigt eine der möglichen Anordnungen mit drei Objektiven, und zwar unter der Annahme gleicher Vertikalentfernung der Objektive von der Mittelebene.

In sehr sinnreicher Art wurde von Fallowfield in London eine Kamera konstruiert, welche die gleichzeitige Erzeugung richtiger Stereoskopbilder mit nur einem Objektiv ermöglicht. Vor dem Objektive, welches an einer gewöhnlichen Kamera montiert ist, befinden sich zwei Spiegelpaare, durch deren Vermittelung die beiden Halbbilder so entstehen, daß der Abstand der eigentlichen perspektivischen Centren dieser Bilder dem Augenabstand des Beobachters entspricht. Durch diese Vorrichtung, welche den Namen Stereophoto-Duplicon führt, kann jede Stativ- oder Handkamera in einfacher Weise zu einem stereoskopischen Aufnahme-Apparat umgestaltet werden.

Für Amateurphotographen, welche gelegentlich stereoskopische Aufnahmen zu machen wünschen, jedoch nicht in der Lage sind, sich zwei kostspielige, genau identische Objektive anzuschaffen, gibt A. Lockett in „The Amateur Photographer“ November 1905, S. 432, eingehende Anleitungen zur Herstellung einer stereoskopischen Lochkamera und betont gleichzeitig, daß es für den stereoskopischen Effekt nicht erforderlich ist, die einzelnen Details des Bildes mit der für gewöhnliche Aufnahmen gewünschten mikroskopischen Schärfe zu erhalten. In dem genannten Aufsatze empfiehlt Lockett, eine gewöhnliche photographische Kamera von entsprechendem Format mit dem in der Fig. 74 dargestellten Vorderteil zu versehen, und gibt in ausführlicher Weise die zur Herstellung dieses Vorderteiles notwendigen Erläuterungen. Die einzelnen Bestandteile desselben sind aus den Fig. 74a bis f zu ersehen und ihr Zweck und ihre Anordnung im folgenden kurz erwähnt. Aus einem dünnen Brette wird die eigentliche Vorderwand (Fig. 74b) hergestellt, die in entsprechende Führungsleisten der Kamera eingeschoben werden kann und in der Mitte mit einem länglichen Schlitze von ungefähr 20 mm Breite versehen wird. Ein schmäleres Brettchen (Fig. 74c), welches längs zweier an die Vorderwand angeleimten Leisten (Fig. 74d) geführt wird, dient als Verschluß und besitzt zum Zwecke der Exposition zwei Löcher, deren Abstand 70 bis 76 mm beträgt. An der Rückseite der Vorderwand (Fig. 74e) wird ein Blechstreifen befestigt und in denselben werden mit einer Nadel (Fig. 74f) ebenfalls zwei Löcher gemacht, die als die eigentlichen Löcher der Kamera wirksam sein sollen und je nach der beabsichtigten Verwendung des Apparates zu Landschafts-, Architektur- oder Interieuraufnahmen mit verschiedenen Durchmessern herzustellen sind. Lockett erklärt weiter den Gebrauch der so geschaffenen Stereo-

Digitized by Google

skopkamera und gibt Anleitung zur Einstellung des Bildes und zur Exposition desselben.

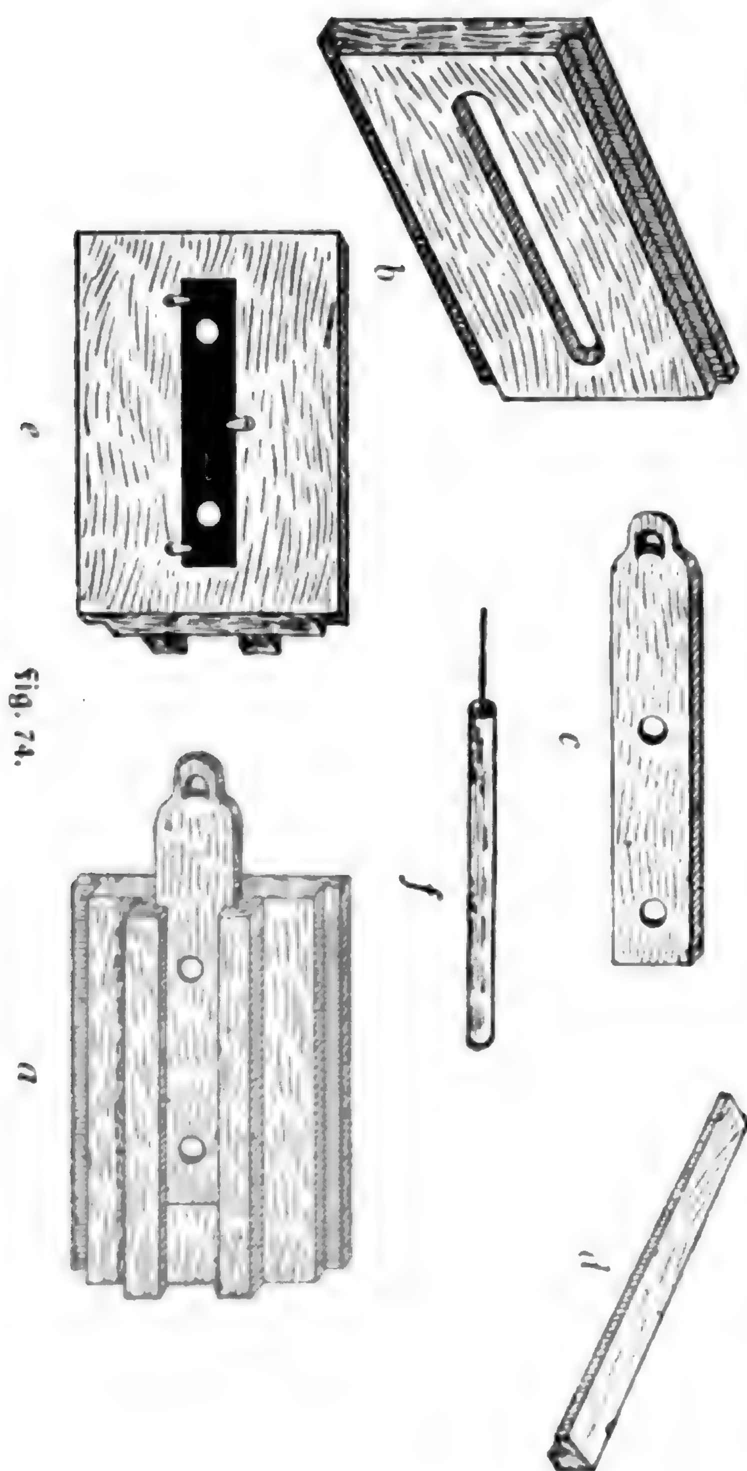


Fig. 74.

Was die Herstellung der stereoskopischen Diapositive betrifft, sind ebenfalls einige Aufsätze und Neuerungen zu erwähnen.

Im „Phot. Almanach“ 1906, S. 68, wird empfohlen, die auf Chlorsilbergelatine-Papieren kopierten stereoskopischen Positive nach der Vertauschung in optischen Kontakt mit Glas zu bringen, und es werden die nötigen Anweisungen zur Herstellung solcher Positive gegeben. Die durch diese Methode erreichbaren Vorteile sind so bedeutende, daß diese Anregung die Beachtung aller Liebhaber der Stereoskopie verdient.

Eine kurze Anleitung zur richtigen mechanischen Vertauschung der beiden Halbbilder beim Aufziehen derselben ist im „Phot. Wochenbl.“ 1905, Nr. 39, S. 386, gegeben, in welcher empfohlen wird, auf die Rückseite der unzerschnittenen Kopie in der Mitte derselben eine etwa 6 cm lange Linie zu ziehen. Bei der Vertauschung kommen die beiden Teile dieser Linie an die Ränder der beiden Halbbilder und nach dem Urteil des Autors prägt sich dies leichter dem

Digitized by Google

Gedächtnis des Anfängers ein als irgend eine andere Methode der Bezeichnung.

Ein recht guter und vorteilhafter Kopierrahmen für Stereoskop-Papierbilder wurde von der Kodak-Gesellschaft unter dem Namen „Stereo-Brownie-Druckrahmen“ angefertigt und in den Handel gebracht. Dieser Kopierrahmen, dargestellt in der Fig. 75, besteht aus zwei durch Scharniere verbundenen Teilen, die zum Zwecke des Einlegens von Negativ und Kopierpapier buchartig geöffnet werden können. Nachdem die Negativplatte A mit der Schichtseite nach oben in die Mitte des in dem geöffneten Deckel befindlichen Glases gelegt wurde, wird sie durch Vermittlung einer Holzleiste mit den Schrauben X in ihrer Lage festgehalten, das Kopierpapier auf den Halter B gelegt und

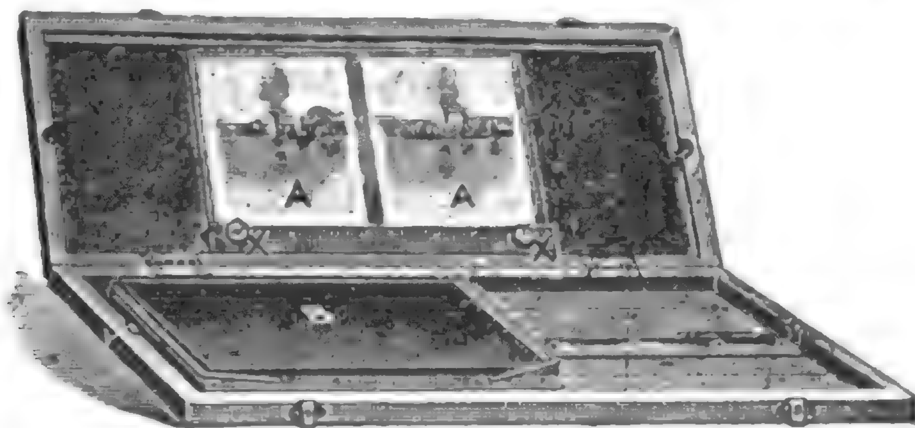


Fig. 75.

durch Herunterdrücken zweier Drahtklemmen an demselben befestigt. Der Halter wird hierauf an eine Seite des Rahmens geschoben, der Deckel geschlossen und das eine Halbbild kopiert. Hierauf wird der Rahmen wieder geöffnet, der Halter B nach Herunterdrücken der Feder Y an die andere Seite verschoben, bis er an der richtigen Stelle einschnappt, was deutlich hörbar ist, und das zweite Halbbild kopiert. Infolge dieser Einrichtung ist die genaue Einhaltung des Abstandes und der Lage der beiden Bilder möglich und der Apparat liefert daher ohne Zerschneiden der Negativplatte oder des Papierbildes richtige Stereoskopbilder.

Kennzeichnend für die immer allgemeiner werdende Erkenntnis der Wichtigkeit der Stereoskopie für das praktische Leben ist die große Anzahl von Stereoskopen, welche größtenteils dem Streben ihren Ursprung verdanken, möglichst leichte, einfache und billige Apparate zur Betrachtung der stereoskopischen Positive zu konstruieren und dadurch der Stereoskopie Eingang in die weitesten Kreise zu verschaffen.

Digitized by Google

Leon Pigeon legte der Akademie der Wissenschaften in Paris die Beschreibung eines von ihm konstruierten Stereoskopes vor, welches für die Betrachtung von solchen Stereoskopbildern bestimmt ist, deren Aufnahme mit Weitwinkelobjektiven ausgeführt wurde. Es besteht aus zwei nach Art der Buchdeckel miteinander verbundenen Teilen, welche für den Gebrauch eine solche Stellung erhalten, daß sie einen Winkel von etwa 140 Grad miteinander einschließen und jeder Teil für sich eine vertikale Ebene bildet. Die beiden Teile tragen die beiden stereoskopischen Halbbilder an den den Winkel von 140 Grad bildenden Flächen. Der zwischen den beiden Bildern liegende Raum wird von einem Schirm in zwei Teile geteilt, dieser Schirm trägt an der dem linken Halbbilde zugekehrten Fläche einen kleinen Spiegel. Wenn das linke Bild in Bezug auf rechts und links verwechselt ist und der Beobachter den Kopf so hält, daß er mit dem rechten Auge das rechte Halbbild direkt und mit dem linken Auge das linke Halbbild durch Vermittlung des Spiegels indirekt erblickt, so erhält er einen körperlichen Eindruck des dargestellten Gegenstandes, und dieser Eindruck ist, falls die Bilder eine entsprechende Stellung gegeneinander annehmen, ein vollkommen richtiger. Der Vorteil dieses Stereoskopes ist der, daß damit Bilder mit beliebig großem Gesichtsfeld betrachtet werden können.

In einer der Akademie später eingereichten Abhandlung bespricht der genannte Autor die wechselseitigen Beziehungen zwischen der Akkommodation des Auges und der Konvergenz der Augenachsen beim binokularen Sehen und zeigt, wie mit dem von ihm konstruierten Stereoskop verschiedene Versuche zur Erklärung dieser Beziehung ausgeführt werden können.

Die in der Neukonstruktion zweckdienlicher und vorzüglicher optischer Instrumente unermüdliche Firma C. Zeiß in Jena stellte ein nach dem Typus des „Veranten“ gebautes Stereoskop her, welches den Namen „Biverant“ führt und die durch die geometrische Theorie des stereoskopischen Sehens geforderten Konstruktionsprinzipien streng erfüllt, mithin den Beobachter in den Stand setzt, sich eine richtige räumliche Vorstellung von dem im Bilde dargestellten Objekte zu machen. Dieser Biverant (Fig. 76) ist in zwei Modellen hergestellt, von welchen das eine mit identischen Okularlinsen von 7 cm Brennweite ausgestattet ist, während das zweite mit einem Linsenpaar von 9 cm Brennweite versehen ist. Die Linsen sind vollständig befreit von Astigmatismus und Distorsion und die Fassungen derselben mit entsprechenden Ansätzen M versehen, so daß der Kopf des Beobachters von selbst eine solche Stellung einnimmt, daß die Kreuzungspunkte der Augen bei der Betrachtung der Bilder die richtige Lage in Bezug auf die Linsen erhalten. Zur Befestigung

Digitized by Google

schriften, stereoskopischer Fensterbilder u. s. w. Fig. 81 gibt ein zusammenlegbares Stereoskop aus Holz, bei welchem neben der

Fig. 81.

Fig. 82.

Einstellbarkeit der Linsen auf die Pupillendistanz des Beobachters der Träger der Stereoskopbilder für verschiedene Größen derselben ausgezogen werden kann.

Digitized by Google

Zur raschen und einfachen Vorführung von Stereoskopdiapositiven wurde von M. Fougerat ein sehr zweckdienlicher Apparat konstruiert, dessen Einrichtung und Vorteile in „Bull. de la Soc. Franç. de Phot.“ 1905, S. 262, eingehend erörtert sind. Derselbe ermöglicht es, die Diapositive sicher und geschützt vor Feuchtigkeit, Staub und Licht zu verwahren und durch einen einfachen Mechanismus einem Beobachter in rascher Aufeinanderfolge vorführen zu können. Fig. 82 zeigt diesen Apparat im Durchschnitt und die Fig. 83 und 84 geben einzelne Details desselben. Mit den einzelnen Trägern *D* der Diapositive wechseln die Schutzplatten *C* ab, so daß infolge der Verbindung dieser

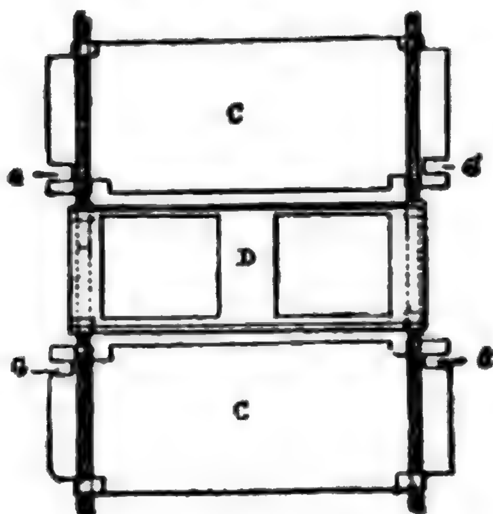


Fig. 83.

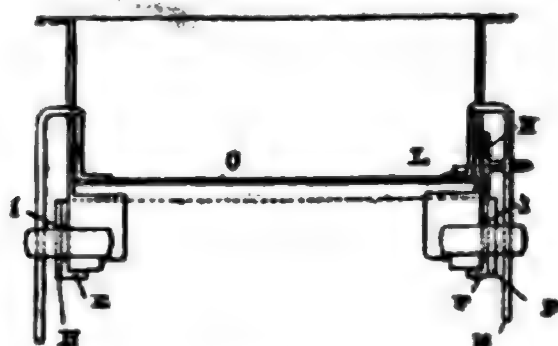


Fig. 84.

einzelnen Platten durch starke Leinenbänder eine Art Album entsteht, welches in den Kasten *B* eingelegt und durch die in die Ausschnitte *G* eingreifenden Haken *E* und *F* festgehalten werden. Durch die Drehungen einer Kurbel *K* werden die Haken *E* und *F* ausgelöst, so daß die einzelnen Bilder nacheinander vor die Okulare des Apparates gelangen und sich auf der Platte *M* wieder übereinander legen. Mit dem Herabgleiten der einzelnen Bilder senkt sich der auf dieselben aufgelegte Deckel *O* und daher auch die mit diesem Deckel in starrer Verbindung stehende Platte *M*. Die Beleuchtung der Bilder findet durch die Glasplatte *P* statt.

Digitized by Google

Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie im Jahre 1905.

Von Eduard Doležal,
o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Das Jahr 1905 verlief für die Photogrammetrie und ihre Anwendungen keineswegs ohne Nutzen; wir haben Arbeiten zu registrieren, welche bekunden, daß das Interesse für die photographische Meßkunst immer noch ein reges ist, und daß sich der Kreis ihrer Anwendungen von Tag zu Tag erweitert.

In Frankreich ist der greise Präsident der Photographischen Gesellschaft und der ehemalige Direktor der berühmten Ecole des Arts et Métiers, Oberst Laussedat, unermüdlich tätig, seinen Landsleuten in Vorträgen und Aufsätzen die Vorteile und die ausgedehnte Anwendungsfähigkeit der Photogrammetrie in lebhafter Darstellung vor Augen zu führen. Man muß staunen, daß der bejahrte Begründer der Photogrammetrie immer noch mit jugendlicher Energie und Begeisterung ohne Verdruß tätig ist, der Photogrammetrie in Frankreich jene Stellung zu verschaffen, welche sie schon lange in anderen Ländern besitzt.

Die Zurückhaltung und die Reserve der Franzosen gerade in Angelegenheit der Photogrammetrie ist unfaßbar; es ist unbestritten, daß die Photogrammetrie der topographischen Terrainaufnahme, bei Aufnahmen von Architekturen, in der Meteorologie u. s. w. unleugbare Vorteile bietet, daß die Stereo-Photogrammetrie eine große Anwendungsfähigkeit besitzt, und doch muß die Beteiligung Frankreichs an der Ausnutzung der Vorteile als mäßig bezeichnet werden.

Oberst Laussedat veröffentlichte folgende Arbeiten: 1. „La Métrophotographie dans l'armée russe“ in „La Phot. franç.“ 1904. 2. „Du rôle de la Métrophotographie dans plusieurs services publics, à l'étranger, aux points de vue scientifique, économique, politique et militaire“ in „Bull. de la Soc. franç. de Phot.“ 1905. 3. „Sur les origines de l'art de lever les plans à l'aide de la Photographie“, ein Extrait of Report of the eight international geogr. congress held in the United States 1904. 4. „Sur différents résultats récemment obtenus par la Métrophotographie“ in „Comptes rendus“ 1904, Bd. 193. 5. „Sur l'emploi d'images stéréoscopiques dans la construction des plans topographiques“ in „Comptes rendus“ 1904, Bd. 138. 6. „Sur une carte topographique d'une assez grande étendue levée en très peu de temps à l'aide de la Photographie“ in „Comptes rendus des scéances de l'Académie des Sciences“ 1905, Bd. 140, S. 413. 7. „Sur le relevé des monuments d'architecture

ized by Google

d'après leurs photographies, pratiqué surtout en Allemagne" ebenda, 1906, Bd. 142, S. 435.

In dem vorstehenden Aufsatze beklagt sich Laussedat mit Recht, daß die ausgezeichneten Architekten, welche aus der bekannten Anstalt Ecole des Beaux-Arts hervorgehen, die Photogrammetrie nicht in den Dienst der Denkmalspflege stellen; die berühmte Commission française des monuments historiques, welche seit Jahren herrliche photographische Aufnahmen des reichen Baudenkmalschatzes Frankreichs bewirken läßt, macht von der Photogrammetrie keinen Gebrauch, wenn auch die Meßbildanstalt zu Berlin seit 20 Jahren daran arbeitet, ein Archiv der Baudenkmäler Preußens, resp. Deutschlands zu schaffen.

Durch das Eingreifen Dr. Bertillons fand die Photogrammetrie Anwendung in der Kriminalistik. Bertillon hat sein anthropometrisches System erweitert, zu dem er die Photographie benutzt, um auch die absoluten Maße der photographierten Personen durch eine Aufnahme festzustellen. Zu dem Ende wird die zu photographierende Person in einer genau gemessenen Entfernung von dem Mittelpunkte des Objektives von genau bekannter Brennweite aufgenommen. Bekanntlich erhält man ein Bild von gleicher Größe wie das Original, wenn dieses um die doppelte Brennweite vom Objektive entfernt ist. Das Bild hat die halbe Größe bei drei Brennweiten und ein Drittel Größe bei vier Brennweiten Gegenstandsweite. In einem gegebenen Falle läßt sich die Verkleinerungszahl $\frac{1}{n}$ unschwer bestimmen; wird dann z. B. das Ohr am Bilde genau gemessen und wird diese Zahl mit dem reziproken Wert der Verkleinerungszahl, also n, multipliziert, so erhalten wir die genaue natürliche Größe des Ohres.

Das Verfahren läßt sich natürlich nicht nur auf Personen, sondern auch auf Gegenstände, Tatorte u. s. w. anwenden.

Denkt man sich einen photographischen Apparat, der in der Bildebene Marken trägt, um den Horizont und die Vertikallinien zu kennzeichnen, so wird man am Photogramme diese beiden Linien erhalten und kann sie, wie es in den Fig. 85 und 86 geschehen ist, mit HH, bezw. VV bezeichnen.

Da der Horizont des Apparates ein bestimmter ist, 1,50 m, ferner die Brennweite des Objektives bekannt ist, so lassen sich auf der Grundebene die Trassen der Frontalebenen angeben, welche parallel zur Bildebene situiert sind, und vom ersten Hauptpunkte des photographischen Objektives einen bestimmten Abstand haben, z. B. 1,50, 1,65, . . . 3 m . . .; diese Abstände und die Trassen der Bildebene können am Rande des Photogrammes angegeben (Fig. 85) oder jederzeit im Photogramme eingezeichnet

werden (Fig. 86). Es ergibt sich so der Tiefenmaßstab des Photogrammes.

Nun können auch die Breiten- und Höhenmaßstäbe nach einfachen Gesetzen der Perspektive für die vorhandenen Dimensionen stets angegeben werden.

Diese Skalen können bei Einstellung desselben Instrumenthorizonts, bei Verwendung desselben Objektives und derselben

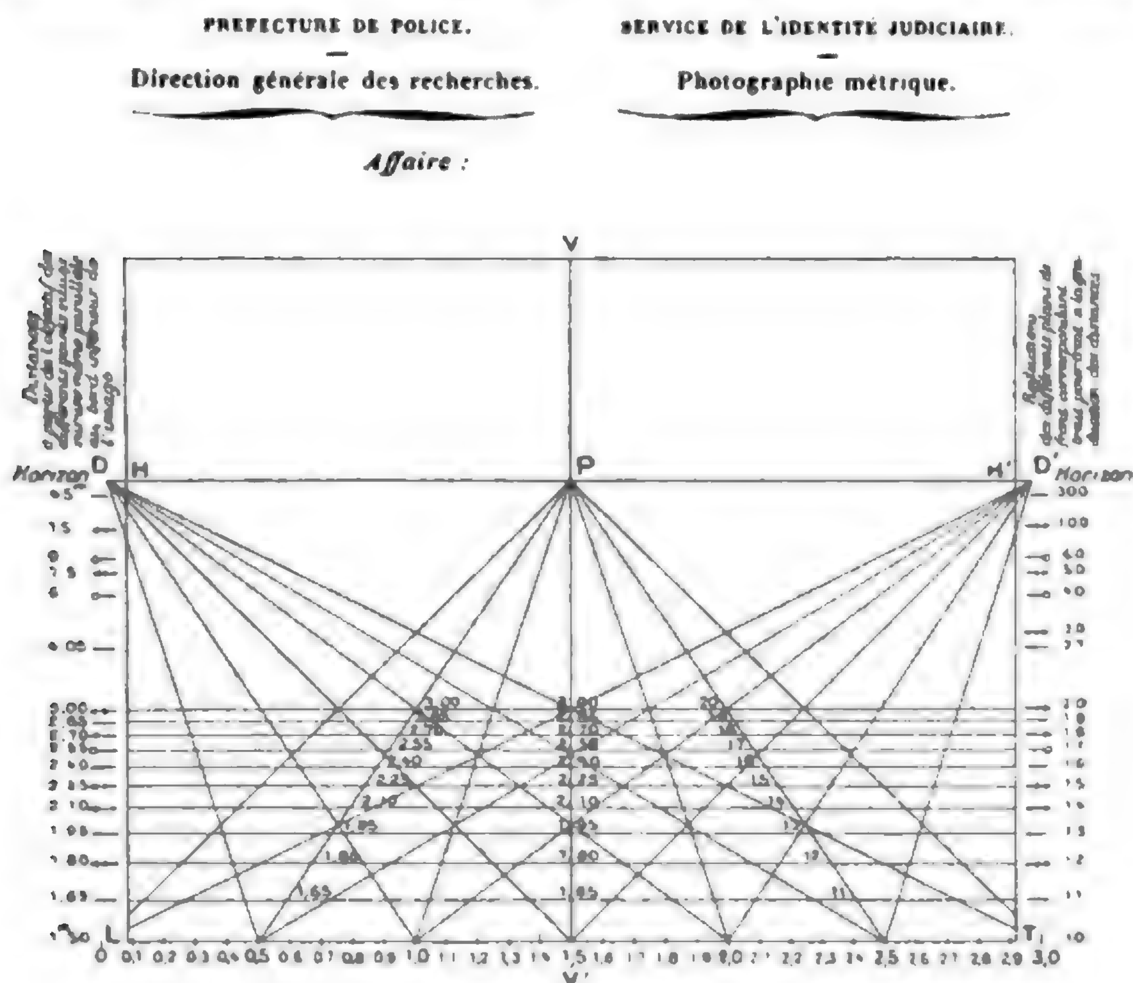


Fig. 85.

Bildweite, sowie Dimensionen der Platte unmittelbar auf dem Photogramme dargestellt werden.

Wird z. B. mit einem solchen Apparate das Interieur eines Zimmers, die Stätte einer Explosion u. s. w. photographiert, so ist man an der Hand eines so adjustierten Photogrammes im stande, über die Dimensionen und Abstände der Objekte Aufschluß zu erteilen.

Die Fig. 86 zeigt ein Interieur eines Wohnraumes mit den eingezeichneten Skalen, welche für sich sprechen; auch zeigt die Beschreibung der Photogramme, wie Bertillon derartige Aufnahmen adjustiert, um sie sicher inventarisieren zu können.

Digitized by Google

Ueber diese interessante Anwendung der metrischen Photographie (Photographie métrique), wie sie Bertillon nennt, liegen zwei interessante Publikationen vor: 1. Laussedat:

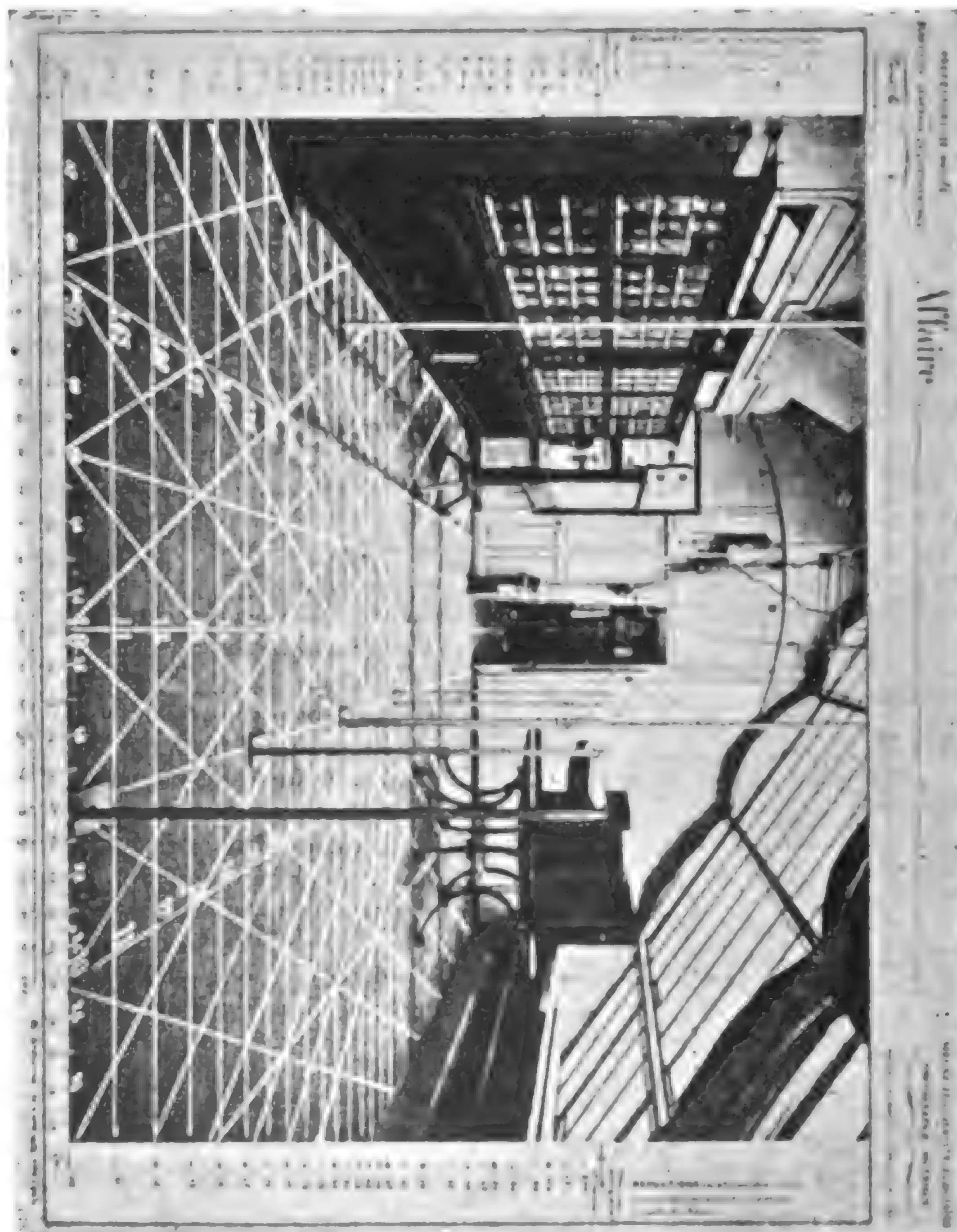


Fig. 86.

„Sur différentes applications de la Photographie au lever des plans" in „Bull. de la Soc. franç. de Phot." 1905, Bd. 21. 2. Wallon: „La Photographie métrique" ebenda 1905.

Welch großen Nutzen die Photogrammetrie dem Forschungsreisenden bietet, wie dieselbe in äußerst einfacher Weise er-

Digitized by Google

möglicht, die topographische Karte jener Gebiete zu entwerfen, die besucht worden und für welche halbwegs brauchbare geodätische Unterlagen vorhanden sind, zeigen zwei Beispiele: 1. die Arbeit des Stockholmer Gelehrten Dr. A. Hamberg, Privatdozenten an der Universität Stockholm, und 2. die Publikation des Wiener Zoologen Dr. A. Penther.

Dr. Arnold Penther führte im Jahre 1902 eine Reise nach Kleinasien aus, um das Gebiet des Erdschias-Dagh, der höchsten Erhebung Kleinasiens, insbesondere in botanischer und zoologischer Hinsicht zu erforschen; hierbei wurde er von Dr. E. Zederbauer unterstützt. Die „Gesellschaft zur Förderung der naturhistorischen Erforschung des Orients in Wien" hat diese Studienreise durch Gewährung der Mittel ermöglicht.

Diese interessante Forschungsreise, veröffentlicht in dem Aufsatze: „Eine Reise in das Gebiet des Erdschias-Dagh (Kleinasien) 1902, mit Beiträgen von Dr. E. Zederbauer und J. Tschamler (mit fünf Tafeln und einer Karte)" in „Abhandlungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien" 1905, Bd. 6, enthält eine schöne Karte des Erdschias-Gebietes. Die Karte selbst ist das Resultat einiger geodätischer Messungen und photogrammetrischer Aufnahmen, die Dr. Penther nach Maßgabe der ihm zur Verfügung stehenden Zeit an Ort und Stelle machte.

Dr. Penther hat als Leiter der Expedition in erster Linie der Aufsammlung zoologischer Objekte seine Aufmerksamkeit zu widmen, und konnte, wie er selbst schreibt, als Autodidakt mit einer topographisch-photogrammetrischen Aufnahme nur einen Versuch wagen. Die 271 im Format 11 × 16 cm hergestellten Photogramme, mit geodätischen Messungen verbunden, ermöglichten es dem gewandten Topographen des k. u. k. Militärgeographischen Instituts zu Wien, dem technischen Offizial Ignaz Tschamler, eine schöne Karte des besuchten Gebietes im Maße 1 : 80000 mit Schichtenlinien zu 100 m und im Oberteil zu 500 m zu konstruieren und zu zeichnen.

Offizial J. Tschamler hat in äußerst geschickter Weise nach reiflichen Ueberlegungen der vorhandenen geodätischen Unterlagen und der verfügbaren Photographieen durch seine schöne Karte gezeigt, welch ergiebige Quelle der topographischen Darstellung halbwegs photogrammetrisch adjustierte Photogramme bieten und was aus ihnen ein klar blickender, das Terrain richtig erfassender Topograph und gewandter Terraindarsteller in kartographischer Richtung entnehmen kann.

Diese Karte gereicht in erster Linie Tschamler zur Ehre, und ist ein Verdienst Penthers, den sie gewiß anspornen dürfte, der Photogrammetrie treu zu bleiben.

Digitized by Google

Im Sommer 1898 hat die schwedische Polar-Expedition unter der Leitung von A. G. Nathorst mit dem Dampfer „Antarctic“ die spitzbergische Inselgruppe besucht; kartographische Arbeiten gehörten zu den wichtigsten Aufgaben dieser wissenschaftlichen Reise. Neben dem erfahrenen Topographen Leutnant C. J. O. Kjellström hat der Dozent der Stockholmer Universität, Dr. Axel Hamberg, die topographischen Aufnahmen gefördert, und zwar hauptsächlich mit seinem photogrammetrischen Instrumentarium und mit Benutzung seiner photogrammetrischen Methode[1]).

Die photogrammetrische Kamera war mit einem Kollinear von etwa 18 cm Brennweite versehen und für das Plattenformat 18 × 24 cm eingerichtet. Der Horizontalwinkel der Platten betrug 60 Grad. Für ein zusammenhängendes Panorama von Bildern waren also sechs Platten notwendig.

Die Kamera besaß keinen theodolitartigen Unterbau, sondern wurde mittels Stellschrauben und zwei vertikal beweglichen, justierbaren Nadeln versehen, durch welche die optische Achse der Kamera einer am Meßtische aufgezogenen Richtung parallel eingestellt werden konnte. Um die Kamera um einen Winkel von 60 Grad drehen zu können, waren drei Linien, die miteinander diesen Winkel bildeten, auf dem Meßtische eingetragen. Wenn nun von einer Station ein orientiertes Panorama aufzunehmen war, mußte man zuerst von den drei Linien auf dem Meßtische, z. B. mit Hilfe einer Kippregel, orientieren, dann wurde die Kamera in den verschiedenen erforderlichen, auf dem Meßtische aufgezogenen Richtungen nacheinander orientiert und Aufnahmen gemacht.

Die Konstruktion der Karten auf Grund der Photogramme fand nach der Rückkehr der Expedition statt. Die bei der Rekonstruktion angewandte Methode war die des Vorwärtseinschneidens, die für jeden zu bestimmenden Punkt wenigstens zwei Photographieen zweier verschiedener Stationen erfordert. Die Küstenlinien wurden häufiger mit Hilfe nur eines Horizontal- und eines Vertikalwinkels bestimmt, wobei beide derselben Photographie entnommen wurden. Hierbei war selbstverständlich die Höhe der photogrammetrischen Station über dem Niveau des Meeres notwendig.

A. Hamberg hat, um die Rekonstruktion aller Details einer Ebene bequem ausführen zu können, welche unterhalb der photogrammetrischen Station sich befindet und nur einer

---

1) A. Hamberg „Kort framställning of fotogrammetriens användning i Sverige“ in „Fotografisk tidskrift“ 1902, Bd. 15, S. 163; E. Doležal: „Photogrammetrische Arbeiten in Schweden“ in der „Zeitschr. f. Vermessungswesen“ 1903, Bd. 52, S. 278.

Digitized by Google

Photographie erfordert, einen Apparat „Photogrammetrischen Horizontalprojektor" konstruiert, mit welchem alles Detail der Photographie direkt in eine Karte übertragen werden kann.

Nachfolgend in Fig. 87 folgt die Beschreibung seiner einfachen Einrichtung: Es sei AB ein Reißbrett, auf welchem ein Zeichenpapier befestigt ist; bei A befindet sich ein Loch, in welchem der Ständer ACE gehoben oder gesenkt und danach festgeschraubt werden kann, wodurch der Abstand AE vergrößert oder vermindert wird. In derselben Weise kann die Messingstange DC, an welcher die Tafel DF befestigt ist, in einem in den Ständer gebohrten Loche bei C verschoben und fixiert werden. Die Metallstange FEG ist bei E durch eine Cardanische Aufhängung in der Weise befestigt, daß die Stange um einen Punkt bei E ziemlich weit nach allen Seiten gedreht werden kann. Die Stange FG hat am Ende F eine federnde

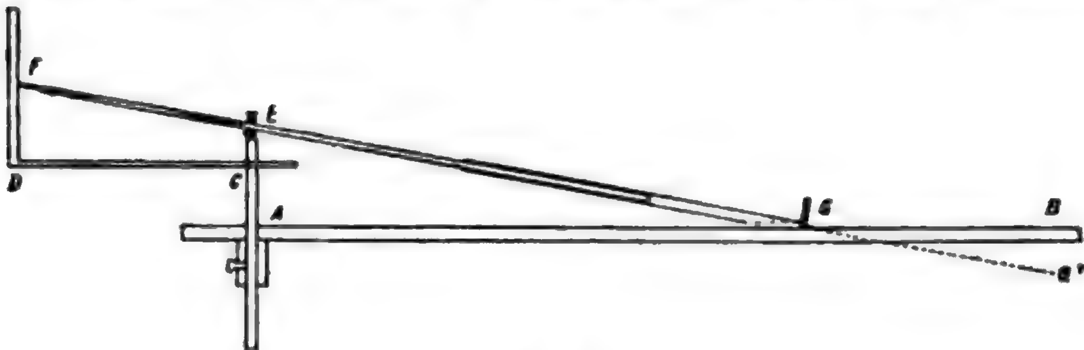


Fig. 87.

Spitze, die stets gegen die Tafel FD anliegt, an der die Photographie angebracht ist; am anderen Ende der Stange bei G befindet sich über der Stange eine Röhre, die kürzer und länger gemacht werden kann und einen Zeichenstift hat.

Um die Uferlinie eines Sees mit einer in der Höhe H über dem Seeniveau aufgenommenen Photographie zu konstruieren, verfährt man folgendermaßen:

Es sei $\frac{1}{n}$ der gewünschte Maßstab der Karte und f die Brennweite der photogrammetrischen Kamera. Der Abstand AE wird $\frac{H}{n}$ gemacht und die Länge DC gleich der Brennweite f. Man stelle das Reißbrett horizontal auf und, wenn der Apparat sorgfältig hergestellt ist, so befindet sich die Tafel DF vertikal. Nun wird die Stange FG horizontal und senkrecht zur Tafel DF eingestellt. Auf die Tafel DF wird nun die Photographie in umgekehrter Lage befestigt, und zwar in der Weise, daß die Horizontallinie der Photographie horizontal wird und der Schnitt-

Digitized by Google

punkt der Hauptvertikalen mit der Horizontlinie die Spitze F berührt, die sich in der Höhe EA über AB befindet.

Der Apparat ist nun zur Herstellung der Zeichnung adjustiert. Diese gründet sich darauf, daß man, wenn F die Projektion eines Details G_1 der Seefläche ist, in G wiederum eine horizontale Projektion des Bildes F erhält oder, was dasselbe ist, eine ähnliche Abbildung von G_1 im Maßstabe $1:n$.

Zum Zeichnen der Karte der Küstenlinie eines Sees in dem gewünschten Maßstabe braucht man also nur den Stift G in der Weise über das Brett zu führen, daß die Spitze F dem Uferdetail des Sees auf der Photographie folgt. Man gewinnt auf diese Weise von einem photographischen Positivbilde ein negatives Kartenbild. Um das positive Bild zu bekommen, muß man entweder an FD ein Negativbild befestigen oder aber die hergestellte Zeichnung derart übertragen, daß man ein positives Kartenbild erhält.

Hamberg hat den beschriebenen „Photogrammetrischen Horizontalprojektor" bei seinen photogrammetrischen Rekonstruktionsarbeiten schon wiederholt verwendet, so bei einer kartographischen Arbeit in Schwedisch-Lappland und dann auf Spitzbergen.

Der verdienstvollen Arbeit von A. Hamberg: „Astronomische, photogrammetrische und erdmagnetische Arbeiten der von A. G. Nathorst geleiteten schwedischen Polarexpedition 1898", mit einer Karte und acht Textfiguren, ist eine schöne Karte der Baie Recherche und Van Keulen-Bay auf Spitzbergen beigegeben, welche während der von A. G. Nathorst geleiteten schwedischen Polarexpedition 1898 von Hamberg photogrammetrisch aufgenommen und rekonstruiert wurde; sie ist im Maße 1:100000 ausgeführt, und die Schichtenhöhe der äquidistant geführten Schichtenebene beträgt 50 m.

Diese schöne Arbeit zeigt, welch große Vorteile die Photogrammetrie dem Forschungsreisenden bietet, und es wäre wohl an der Zeit, daß die Photogrammetrie bei kartographischen Aufnahmen fremder Länder rationell zur Anwendung käme.

Was die Stereophotogrammetrie betrifft, so ist nicht unbekannt, daß der Begründer dieses Meßverfahrens, Dr. Pulfrich in Jena, intensiv an seiner Ausgestaltung arbeitet. Publikationen in dieser Richtung liegen mehrere vor: 1. Pulfrich: „Stereoskopische Betrachtungen eines Gegenstandes und seines Spiegelbildes", in „Zeitschrift für Instrumentenkunde" 1905, S. 82; 2. Pulfrich: „Neue stereoskopische Versuche, insonderheit Demonstrationen der durch die Erweiterung des Objektivabstandes hervorgerufene spezifische Wirkung der Zeißschen Doppelfernrohre", daselbst 1905, S. 283; 3. v. Hübl: „Beiträge

zur Stereophotogrammetrie", in den „Mitt. des k. u. k. Militär-geographischen Instituts" 1905, Bd. 24. Die zuletzt angeführte Arbeit ist besonders bemerkenswert.

Die Verwendung der Stereophotogrammetrie ist bisher an die Bedingung geknüpft, daß die beiden photographischen Platten im Momente der Aufnahme in einer Ebene liegen. Diese Beschränkung beeinträchtigt in hohem Maße den Wert dieser Methode, denn die Erfahrung lehrt, daß bei der Terrainaufnahme nur selten eine genügend lange Basis in passender Richtung, Entfernung und Höhenlage zur Verfügung steht.

Bei der Aufnahme von Architekturen ist diese Forderung noch aus einem anderen Grunde oft recht störend. Man wird nämlich in diesem Falle meist mit einer relativ kürzeren Basis arbeiten müssen, und dann kann es leicht vorkommen, daß bei parallel gestellten Kamera-Achsen das Objekt auf der einen oder andern Platte nicht mehr zur Abbildung gelangt.

Wenn daher die Stereophotogrammetrie eine allgemeine Verwendung finden soll, so muß die erwähnte Beschränkung der Feldarbeit entfallen, es muß möglich gemacht werden, selbst auf Kosten vermehrter Hausarbeit auch nicht in einer Ebene liegende Bilder für die Plankonstruktion zu benutzen.

Dr. C. Pulfrich hat zwar schon die Eigentümlichkeiten der Raumbilder bei verschiedener Plattenstellung erörtert, ohne aber auf ihre Verwertung einzugehen, denn damals waren die Bedürfnisse der praktischen Stereophotogrammetrie noch zu wenig bekannt.

Mit diesem für die Stereophotogrammetrie äußerst wichtigen Probleme beschäftigte sich in neuester Zeit Professor Karl Fuchs in Preßburg, der seine erfolgreichen Studien dem Militär-geographischen Institute in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellte und welche nun in vorstehender Abhandlung des Baron v. Hübl zur Veröffentlichung gelangten.

In jüngster Zeit hat der k. und k. Hauptmann S. Truck in der Fachgruppe der Bau-Ingenieure des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins einen Vortrag gehalten, in welchem der Stereophotogrammetrie im Dienste der Trassierung von Eisenbahnen eine große Zukunft eröffnet wird. Der Vortrag ist publiziert unter dem Titel: „Die stereophotogrammetrische Meßmethode und ihre Anwendung auf Eisenbahn-Vorarbeiten", in der „Zeitschrift f. Vermessungswesen" 1906.

Theoretische Arbeiten über Photogrammetrie in deutscher Sprache wurden während des Jahres veröffentlicht: 1. Professor K. Fuchs: „Photogrammetrie ohne Theodolit", in der „Zeitschr. f. Vermessungswesen" 1905; 2. Dr. H. Hohenner: „Untersuchungen eines photographischen Objektives und Konstanten-

ized by Google

bestimmung eines photogrammetrischen Theodolites", ebendaselbst 1905; 3. Dr. T. Dokulil: „Wahl der Standpunkte bei photogrammetrischen und photographischen Aufnahmen", in der „Photogr. Korresp." 1905; 4. Dr. T. Dokulil: „Die Photogrammetrie im Dienste der Kunsthistorik", in „Die Umschau" 1905; 5. Professor Schönemann: „Photogrammetrische Untersuchungen", Programmarbeit, Soest 1905; 6. Professor Schönemann: „Die Verwendung der einfachen Kamera zur Ermittelung der Höhen und Entfernungen", Programmarbeit, Soest 1905; 7. Prof. Finsterwalder: „Die Photogrammetrie als Hilfsmittel der Gelände-Aufnahme", Sonderabdruck aus dem Werke von Neumayer: „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen", 3. Aufl., 1905.

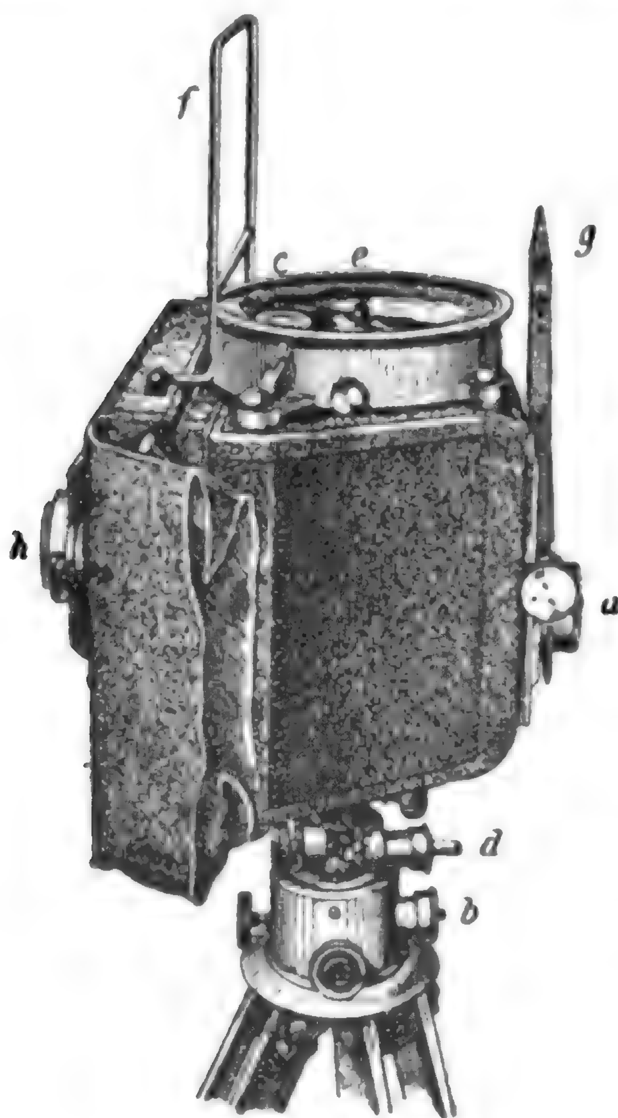


Fig. 88.

Aus der letzten Abhandlung sei der praktische, von Prof. Finsterwalder angegebene kleine Photogrammeter für Reisezwecke näher besprochen (Fig. 88).

Eine steife Kamera, aus einem lederbezogenen Aluminiumgestell bestehend, von trapezförmigem Grundrisse, trägt an der schmalen Vorderseite auf einem gut geführten Jalousieschieber das Objektiv *a*, einen Zeißschen Protar mit 122 mm Brennweite. Die Stellung des Objektives kann nach oben und unten um je 25 mm verschoben und der Betrag an einer Teilung mit Nonius auf 0,1 mm abgelesen werden. Im Abstande von 108 mm hinter dem Objektive befindet sich der Rahmen, der im Lichten 105 × 75 mm mißt. Gegen diesen Rahmen lehnt sich die Kassette, eine hölzerne Kodak-Doppelkassette mit ausziehbarem Hartgummischieber. Die lichtempfindliche Platte befindet sich 4 mm hinter dem Rahmen im Brennpunkte des Objektives.

Digitized by Google

Der Rahmen bildet sich in der Größe 108,8 × 77,8 mm auf der Platte ab. Kleine Unterschiede in den Kassettendicken verraten sich in den Abmessungen des Rahmenbildes. Eine nicht parallele Stellung der Platte kommt in einer Abweichung von der rechteckigen Form des Rahmenbildes zum Ausdruck und kann bei der Konstruktion einfach berücksichtigt werden. Das Gesichtsfeld beträgt in horizontaler Richtung 52 Grad, in vertikaler, bei mittlerer Stellung des Objektives nach oben und unten, ± 19 Grad, bei der äußersten Stellung nach oben + 30 Grad und nach unten — 6,5 Grad oder umgekehrt. Die Verzeichnungsfehler der Linsen bleiben innerhalb eines Gesichtsfeldes von 73 Grad und 2,5'; von da ab nehmen sie rasch zu, so daß bei äußerster Stellung des Objektives die vom Hauptpunkte etwa 39 Grad entfernten Ecken nicht mehr ganz genau gezeichnet werden. Der Apparat ist mittels eines, ein Universalgelenk und seine Horizontalbewegung *a* enthaltenden Stativkopfes *b* zu orientieren. Die Horizontalstellung wird an einer Dosenlibelle *c* mit 2 mm Ausschlag auf 3' kontrolliert. Letztere ist im Innern einer Bussole *e*, die zur Orientierung gegen den Meridian dient, untergebracht. Die Feineinstellung der Libelle und Ablesung an den Nadelenden geschieht, nachdem die Kassette eingeschoben und der Schieber ausgezogen ist. Um auch ohne Mattscheibe den zur Abbildung gelangenden Teil der Landschaft übersehen zu können, ist rückwärts ein aufklappbarer Fächerrahmen *f* in der Größe des Bildformates angebracht, dem eine mit dem Objektivschieber verbundene Marke *g* entspricht. Stellt man sich hinter den Apparat und bringt man die Marke mit einem Punkte der Landschaft zur Deckung, so zeigt die Stellung der Marke im Innern des Sucherrahmens an, daß der Punkt noch zur Abbildung gelangt. Der Apparat kann mit einem ganz leichten, zusammenschiebbaren Holzstative aufgestellt sein. Um demselben im Winde die nötige Handfestigkeit zu verleihen, hängt man zwischen die Beine des Statis ein mit Steinen beschwertes Netz, dessen Last eben den Boden berührt. Wird der Apparat mit einem in den Rahmen gespannten Fadenkreuze ausgestattet, so kann man an der Rückseite des Apparates ein weitwinkeliges Okular *k* zum Betrachten des Fadenkreuzes anbringen und hat dann zusammen mit dem Objektive ein Zielfernrohr, das bei den mäßigen Verschiebungen, die das Objektiv nach oben und unten zuläßt, auch Ziellinien von ± 15 Grad Erhebung noch zu beobachten gestattet. Der Unterschied von 4 mm zwischen der Fadenkreuzebene und der Bildebene läßt sich vor dem Anzielen entweder durch Verschiebung des Objektives um den gleichen Betrag nach vorn oder durch Vorstecken einer schwachen Konvexlinse ausgleichen. Bei Benutzung einer kleinen Objektivblende

kann hiervon auch abgesehen werden. In dieser Form lassen sich mit dem Apparate unmittelbar Winkelmessungen an der Bussole vornehmen. Aus der Schiebestellung beim Zielen ergibt sich der Höhenwinkel.

Der Apparat wird vom Mechaniker Sedelbauer in München um den Preis von 360 Mk. hergestellt; sein Gewicht beträgt, Platten und Stativ inbegriffen, 3,5 kg.

Was die Phototopographie betrifft, so wird im k. u. k. Militärgeographischen Institute in Wien intensiv und sehr rationell gearbeitet. Die photogrammetrische Aufnahme wurde nach „Mitt. des k. u. k. Militärgeographischen Institutes" 1904, Bd. 24, in der Zeit vom 15. Juli bis 15. September von zwei Arbeitspartieen bewerkstelligt, und zwar: Von der ersten Arbeitspartie die Pala-Gruppe und Cima d'Asta mit 18 Standpunkten (wovon 13 Standpunkte stereophotogrammetrisch mit je zwei Kamerastationen), und von der zweiten Arbeitspartie die Brenta-Gruppe photogrammetrisch mit 51 Standpunkten.

Was die Ballonphotogrammetrie betrifft, so seien ergänzend zu unseren früheren Berichten folgende Literaturangaben gemacht: 1. Dr. W. Kutta: Kapitel „Ballonphotogrammetrie" in Moedebecks „Taschenbuch zum praktischen Gebrauch für Flugtechniker und Luftschiffer", Berlin 1904; 2. v. Bassus: „Ballonphotogrammetrie", in den „Aeronaut. Mitt." 1900.

Ueber Photogrammetrie im Dienste der Meteorologie findet man in der Publikation des Königl. Preuß. Meteorologischen Institutes in Potsdam: A. Sprung und R. Süring: „Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam und in einigen Hilfsstationen in Deutschland in den Jahren 1896 und 1897", sowie in R. Süring: „Bericht über die Ergebnisse der deutschen Wolkenbeobachtungen im internationalen Wolkenjahre", „Meteorologische Zeitschr." 1904.

Zu Ende des verflossenen Jahres 1905 brachte die „Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure" in Nr. 47 und 49 eine bedeutende Publikation des Berliner Professors W. Laas, betitelt: „Photographische Messung der Meereswellen".

Die Kenntnis der Wellenbewegungen der Meeresoberfläche ist nicht nur von rein wissenschaftlichem Interesse, sondern besitzt auch einen eminent praktischen Wert für die Schiffahrt und den Schiffbau, und zwar aus folgenden Gründen. Für die Schiffahrt ist von großer Bedeutung, die Bewegungen der Schiffe in den Wellen zu beherrschen, wozu die Abhängigkeit der Bewegungen des Schiffes von den Wellen und deshalb die Kenntnis der Bewegung der Wellen selbst nötig. Auch für den Schiffbau ist diese Kenntnis im Zusammenhange mit der Stabilität und der Schlingerperiode von praktischem Werte; durch die Rücksicht

auf die Bewegungen der Schiffe in den Wellen wird die Konstruktion vieler Schiffe beeinflußt. Insbesondere muß auf Kriegsschiffen die Bedienung der Geschütze auch bei schwerem Wetter sichergestellt sein, und Personendampfer sollen so gebaut sein, daß die Schlingerbewegungen auch bei schweren Wellen nach Möglichkeit eingeschränkt werden.

In neuerer Zeit hat außerdem die genaue Kenntnis der Meereswellen ein besonderes praktisches Interesse dadurch erlangt, daß man bestrebt ist, die Stärke der Verbände der Seeschiffe rechnerisch festzustellen; bei dieser Rechnung wird von der Lage des Schiffes im Wellenberge ausgegangen, und es wird versucht, aus den Unterschieden zwischen Gewicht und Auftrieb an den einzelnen Stellen die Beanspruchung der Verbände zu ermitteln.

Die bisherigen Beobachtungen der Meereswellen sind zum großen Teile unzuverlässig, weil es außerordentlich schwierig ist, bei bewegter See auf schwankendem Schiffe die sehr schnellen Veränderungen der Meeresoberfläche in Form von Zahlenangaben festzuhalten. Es liegt auf der Hand, daß da die Photographie, resp. Photogrammetrie, Wandel schaffen kann. Es ist ein großes Verdienst des Professor Laas, gezeigt zu haben, daß die Photogrammetrie tatsächlich ein vorzügliches Mittel ist, die Meereswellen nicht nur nach ihren Hauptabmessungen genau zu bestimmen, sondern auch die Form im einzelnen festzulegen.

Die Photogrammetrie liefert die für den Schiffbau so wichtigen Anhaltspunkte über Wellenlänge und -höhe in der erwünschten Genauigkeit; auch die Form der Wellen wird photogrammetrisch ermittelt.

Vorrichtungen zur Aufnahme. Die photographische Wellenmessung besteht aus zwei Teilen: 1. der photographischen Aufnahme und 2. der späteren Ausmessung. Für beide Teile sind besondere Apparate erforderlich.

Die Aufnahmevorrichtungen müssen den eigenartigen Bordverhältnissen entsprechend folgende besondere Eigenschaften haben: 1. Handlichkeit. Da sie besonders bei schlechtem Wetter und stark bewegtem Schiffe benutzt werden sollen, ist die Größe durch die Forderung beschränkt, daß ein Mann den Apparat sicher in einer Hand tragen kann; die andere Hand muß zum Halten bei stark schlingerndem Schiffe frei bleiben. 2. Unempfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen, Einflüsse des Seewassers und geringere Unachtsamkeiten. 3. Besondere Einrichtungen zum schnellen und sicheren Aufstellen an den einmal gewählten Plätzen.

Digitized by Google

Zu diesen besonderen Bordeigenschaften kommen naturgemäß die für die Photogrammetrie überhaupt erforderlichen hinzu: 1. die Bildebene genau normal zur optischen Achse der Kamera; 2. der Schnittpunkt der Horizont- und Vertikallinien genau in der optischen Achse der Kamera.

Kamera mit Unterkasten und Visierlineal.

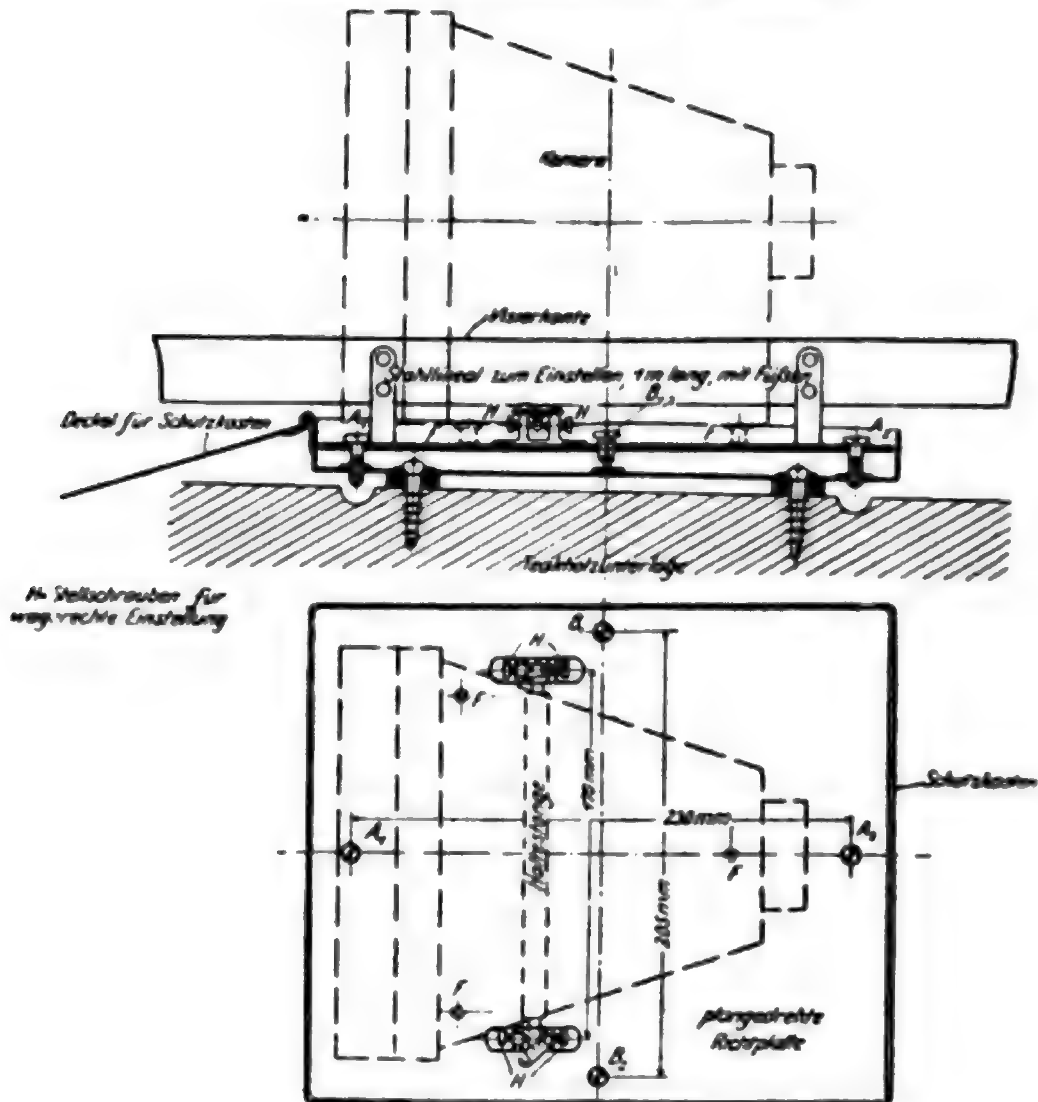


Fig. 89.

In Berücksichtigung der vorstehenden Forderungen wurden die Apparate nach eingehenden Besprechungen mit dem Geh. Baurat Prof. Dr. A. Meydenbauer in Berlin in der von ihm geleiteten Meßbildanstalt hergestellt, und zwar wurden, um von dem etwaigen Versagen eines Apparates unabhängig zu sein, von vornherein drei gleichartige Apparate angefertigt, obgleich für die Photogrammetrie an Bord nur zwei erforderlich waren.

Die Plattengröße beträgt 18 : 18 cm; um Störungen auszuschließen, wurde von einer Verschiebbarkeit der Objektive

Digitized by Google

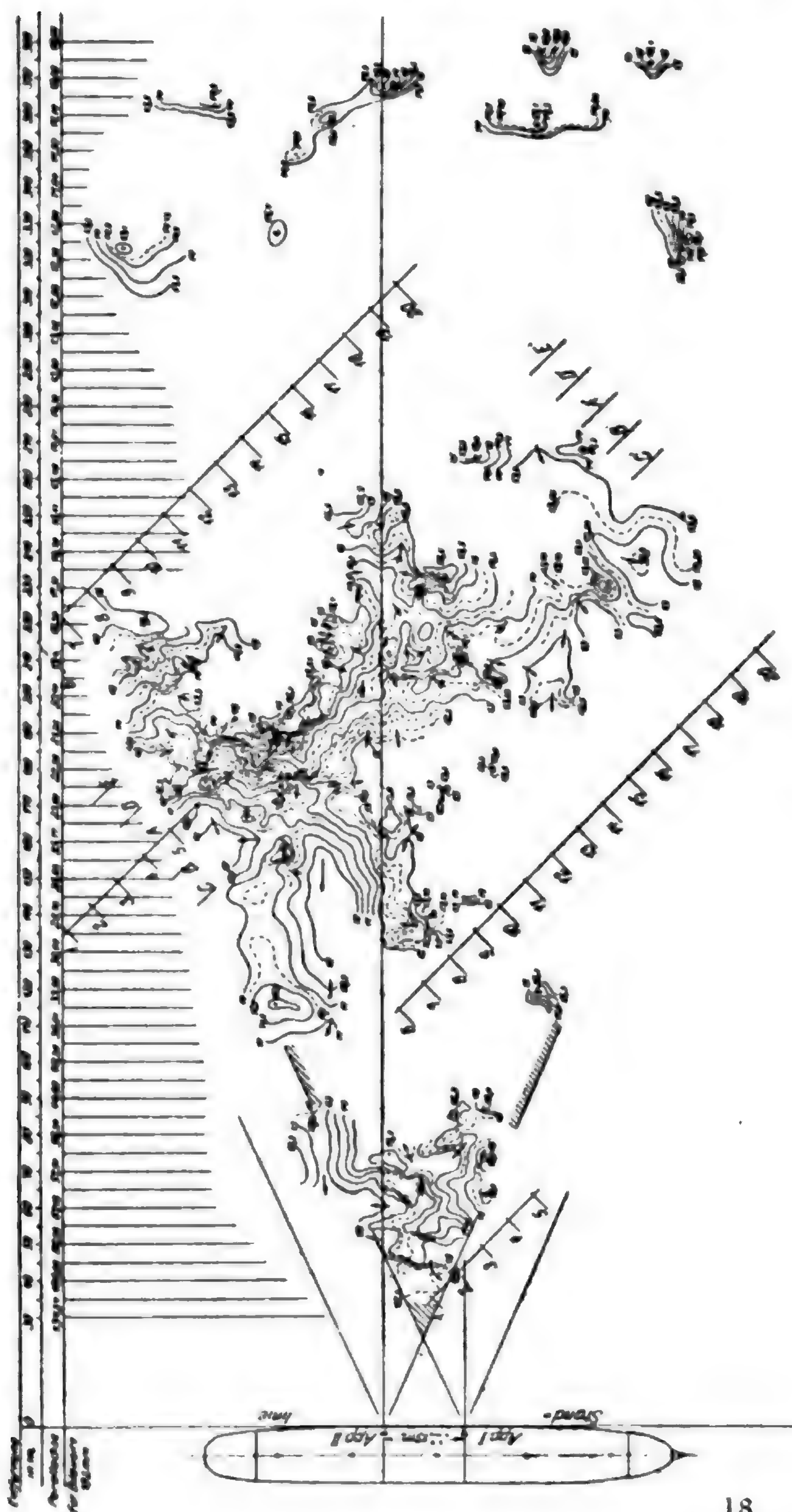


Fig. 90.

sowohl in der Achsenrichtung, als auch senkrecht dazu abgesehen und somit die denkbar einfachste Kamera (Fig. 89) erhalten. Das Gehäuse ist aus Messingblech hergestellt, die Objektive sind Goerz-Doppelanastigmate „Dagor 2" mit selbsttätigem Verschlusse und einer genau ermittelten Brennweite von 182,0 mm.

Die drei Apparate wurden durch armierte Kabel untereinander und mit einer Flaschenbatterie verbunden und durch einen Druckknopf von dem Beobachtungsorte auf dem Brückenhause bedient. Die Rekonstruktion, d. h. die Angabe der Horizontalprojektion der auf zwei zusammengehörigen Photogramme identifizierter Punkte, sowie Angabe der Höhenverhältnisse in Bezug auf die Stationen läßt sich in bekannter Weise graphisch durchführen.

Das einfache zeichnerische Verfahren bleibt auf die Punkte beschränkt, welche zweifellos auf beiden Platten identifiziert werden können; Prof. Laas fand, daß bei keiner recht bewegten See, wobei sich eine verhältnismäßig große Anzahl von auffälligen Punkten: Schaumkronen, Spritzer, Wellenkanten u. s. w. vorfinden, die Anzahl der Punkte, die auf diesem Wege ermittelt werden kann, zur vollständigen, genauen Darstellung nicht genügt. Ganz unbrauchbar wäre dieses einfache Verfahren aber bei den Aufnahmen von glatter See.

Die photographische Messung der Meereswellen wird in hohem Maße unterstützt und gefördert durch den Stereokomparator von Pulfrich, welcher gestattet, die Anzahl der meßbaren Punkte beliebig zu vergrößern, und er besorgt die Messung der zur Darstellung erforderlichen Größen mit einer wesentlich höheren Genauigkeit, als es mit den feinsten Stellzirkeln und Lupen bei dem einfachen zeichnerischen Verfahren möglich ist.

Die Darstellung der Meeresoberfläche erfolgt durch Profilschnitte, welche für die meisten Zwecke genügt. Der Stereokomparator ermöglicht aber auch die Darstellung nach Art der Isohypsenkarten; jedoch gehören dazu das geübte Auge und die geübte Hand eines gut stereoskopisch sehenden Topographen.

Fig. 90 ist eine solche Darstellung, welche der Topograph Seliger der Königl. Landesaufnahme ausgeführt hat. Diese Darstellung zeigt alles Wünschenswerte und ermöglicht, mit leichter Mühe Profilschnitte in jeder gewünschten Richtung herauszuzeichnen.



Digitized by Google

Jahresbericht

über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Digitized by Google

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Unterrichtswesen, graphische Staatsanstalten und Allgemeines. — Gewerbliches.

Die k. k. Graphische Lehr- und Versuchs-Anstalt in Wien hat statutengemäß die Aufgabe, die wichtigsten Methoden der Photographie, Reproduktionsverfahren und graphischen Druckverfahren zu lehren und deren Anwendung in Kunst, Industrie und Wissenschaft zu fördern.

Sie umfaßt die nachfolgenden vier Abteilungen: 1. Die Lehranstalt für Photographie und Reproduktionsverfahren (I. Sektion). 2. Die Lehranstalt für Buch- und Illustrationsgewerbe (II. Sektion). 3. Die Versuchsanstalt für Photochemie und graphische Druckverfahren (III. Sektion). 4. Die Sammlungen.

Tatsächlich ist die Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien heute unter allen ähnlichen Anstalten die, welche am umfassendsten die theoretische und praktische Ausbildung in allen graphischen Fächern zuläßt. Es werden gelehrt: Landschafts- und Porträtphotographie, Kunstphotographie und wissenschaftliche Photographie, sämtliche Kopierverfahren, Reproduktionsphotographie, Vergrößerungen, Mikrophotographie, photographische Retouche, Dreifarbenphotographie, Lichtdruck, Heliogravüre (diese jedoch nur den in der Photographie, im Pigmentverfahren und in zeichnerisch-künstlerischer Beziehung sehr gut vorgebildeten Leuten bei einjähriger Unterrichtsdauer), Photolithographie, Strichhochätzung, Autotypie (Chromeiweiß- und Emailverfahren für Schwarzdruck), Dreifarben-Autotypie und -Lichtdruck, Lithographie und Algraphie, Chromolithographie und -Algraphie, Kombinationsdruck, endlich Satz und Buchdruck.

Digitized by Google

Der Lehrwerkstättenbetrieb ist ein sehr ausgedehnter, und zwar stehen sechs Aufnahme-Ateliers, ein Retouchier-Atelier, ein Kopier-Atelier, Vergrößerungszimmer, chemische und physikalische Laboratorien, Photometer-Räume und umfangreiche spektralanalytische Einrichtungen, zehn Dunkelkammern, vier Maschinen- und Setzersäle, zwei Aetzsäle, zwei Kupferdruckereien, ein Heliogravüre-Atelier, eine Buchbinderei, eine Steinschleiferei und etwa 25 Manipulationsräume in Benutzung. An Druckpressen sind zwei Kupferdruckhandpressen, neun lithographische und Lichtdruckhandpressen, eine Buchdruckhandpresse, eine Lithographieschnellpresse, eine Lichtdruckschnellpresse, sechs Buchdruck-Tiegelschnellpressen, vier Buchdruck-Cylinderschnellpressen, eine Rotationsmaschine, eine Setzmaschine, zehn Elektromotoren und 16 Hilfsmaschinen vorhanden.

Die Uebungen in künstlerischer Richtung umfassen anatomisches Zeichnen, Beleuchtungsstudien, Zeichnen nach der Natur, Kopf- und Aktzeichnen, Malen nach der Natur, Komposition, Zeichnen auf Stein und Aluminium nach lebenden Modellen u. s. w.

An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt wirken derzeit 23 Professoren und Lehrer, welche teils Chemiker und Physiker, teils bildende Künstler und hervorragende Fachleute sind. Spezialfächer werden von einem Professor der Kunstgeschichte, einem Mediziner, Juristen u. s. w. tradiert, ferner sind beim Zeichen- und Fachunterricht zehn Assistenten und Werkmeister behilflich.

Seit dem Jahre 1900 besteht an der Wiener Anstalt die Gepflogenheit, eine Reihe von Schülerarbeiten in stattlichen Jahresmappen zu vereinigen. Die aus dem Schuljahre 1904/05 stammende fand gleich ihren Vorgängerinnen die ungeteilte Anerkennung der Fachkreise (siehe „Archiv f. Buchgew." 1905; „Deutscher Buch- und Steindrucker" 1905; „Freie Künste" 1905; „Schweizer Graphische Mitteilungen" 1905; „Buchdrucker-Woche" 1905; „Oesterr.-Ung. Buchdrucker-Ztg." 1905; „Faktoren-Ztg." 1905 u. s. w.). Sie enthielt Dreifarben-Autotypieen, Schwarzautotypieen, Strichätzungen, Original-Lithographieen, Chromolithographieen, Lichtdrucke, Satz- und Druckarbeiten u. s. w. Es ist gewiß wünschenswert, daß andere Anstalten dieses Beispiel des Wiener Instituts nachahmen.

An dem Photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Berlin (Leiter: Geheimrat Prof. Dr. A. Miethe) wurde der bekannte tüchtige Reproduktionstechniker O. Mente als Assistent bestellt.

An diesem Photochemischen Laboratorium der Königl. Technischen Hochschule in Charlottenburg werden nicht nur photo-

Digitized by Google

chemische und photographische Methoden, sondern auch photomechanische Verfahren gelehrt.

Die städtische Fachschule für Photographenlehrlinge in Berlin hielt den Unterricht in der Zeit teils von $7^1/_2$ bis $9^1/_2$, teils von 6 bis 8 Uhr abends ab. Leiter ist Direktor Schultz-Hencke („Phot. Wochenbl." 1905, S. 418).

Ueber diese photographischen Fachkurse und Fachschulen schreibt Otto Klos in der „Deutschen Photogr.-Ztg." (1905, S. 592) und rügt den so späten Beginn des Unterrichts in der Berliner Lehrlingsschule um $7^1/_2$ Uhr abends, welche Stunde zu spät mit Rücksicht auf die stark ermüdeten Schüler sei. — Hierzu sei bemerkt, daß an der Wiener k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt seit 1904 der Abendunterricht zwischen 5 und 8 Uhr, resp. 6 und 8 Uhr abends, gelegt ist (viermal abends für Photographenlehrlinge), und daß nach Wahl die Lehrlinge statt der Abendstunden auch die Hälfte des Unterrichts an Vormittagsstunden (8 bis 12 Uhr) absolvieren können. Neuerdings wird auch in Berlin (ab Ostern 1906) der Lehrlingsunterricht teilweise vormittags zwischen 9 bis 11 oder 11 bis 1 Uhr erteilt („Deutsche Photogr.-Ztg." 1906, S. 251).

Königl. Akademie für graphische Künste und Buchgewerbe zu Leipzig. Werkstatt für Naturphotographie. Mit ministerieller Genehmigung ist an der Königl. Akademie für graphische Künste und Buchgewerbe zu Leipzig eine neue Klasse für Naturphotographie von Ostern 1905 ab errichtet worden, in der die rein photographischen Techniken gepflegt werden („Photogr. Chronik" 1905, S. 465, und 1906, S. 123).

Eine Lehrkanzel für Photographie wurde an der Viktoria-Universität in London durch die Einbeziehung der städtischen technischen Schule in Manchester in die Universität geschaffen. Studium und Prüfung der Photographie können als Grundlage für die Graduierung zum „Bachelor of sciences" dienen („Photogr. Industrie" 1906, S. 457).

In London unterziehen sich die Photographenlehrlinge oder -Gehilfen einer freiwilligen Prüfung vor dem „City and Guilds Institute", und zwar in zwei Stufen, für den „ordinary" und den „honorius grade". Die Fragen erstrecken sich auf Optik, photographische Chemie u. s. w.; sie sind in „Photography" 1905, S. 397, aufgezählt.

Es machten sich in den letztvergangenen Jahren in Oesterreich Bestrebungen in einem Kreise von Fachphotographen geltend, dem Stand dadurch zu helfen, daß man die Photographie unter die handwerksmäßigen Gewerbe einreihen wollte, und es wurden von dieser Seite derartige Petitionen an den Reichsrat und die Reichsregierung gerichtet. Jedoch fanden

Digitized by Google

diese Bestrebungen heftigen Widerspruch bei vielen Berufsphotographen und führten zur Einleitung einer Gegenaktion. Die Photographische Gesellschaft beschloß in der Plenarversammlung vom 2. Mai 1905 einstimmig, in einer Resolution gegen die Einreihung der Photographie unter die handwerksmäßigen Gewerbe zu protestieren, weil sie es nicht nur im Sinne der Gewerbeordnung, sondern vielmehr im Interesse der gedeihlichen Weiterentwicklung der Photographie als hervorragend künstlerische Betätigung für notwendig hielt, daß die Photographie auch künftighin als freies Gewerbe gelte. Außerdem lag eine Petition von mehr als 400 Fachphotographen aus Wien und allen in dem Reichsrate vertretenen Königreichen und Ländern gegen die Einreihung der Photographie unter die handwerksmäßigen Gewerbe vor. Der Vorstand der Photographischen Gesellschaft wurde ersucht, denselben Weg mit dieser Gegenpetition einzuschlagen, welchen die Anhänger der handwerksmäßigen Photographie durch die Ueberreichung ihrer Petition an den Reichsrat und die k. k. Regierung vorgezeichnet hatten; diesem Ersuchen kam der Vorstand der Photographischen Gesellschaft pflichtgemäß nach („Photogr. Korresp." 1905, S. 273; 1906, S. 89).

Die österreichische Regierung war 1905 darangegangen, die Liste der handwerksmäßigen Gewerbe zu ergänzen; die Anhänger des Befähigungsnachweises hofften, daß bei dieser Gelegenheit auch die Photographie mit einbezogen würde. Diese Voraussetzung ist aber nicht in Erfüllung gegangen, wie die Verordnung des Handelsministers zeigt, die am 24. September 1905 erschienen ist. Sie enthält in 57 Gruppen eine Zusammenstellung der handwerksmäßigen Gewerbe, unter die eine Anzahl neu aufgenommen wurden. Diese Liste wurde vom österreichischen Abgeordnetenhause am 18. Juni 1906 genehmigt. Somit erscheint die Photographie nach dem österreichischen Gesetze nicht unter die handwerksmäßigen Gewerbe eingereiht („Phot. Korresp." 1906, S. 89).

Das Statut der „Genossenschaft der Photographen in Wien" wurde am 19. Oktober 1905 von der Statthalterei genehmigt. Laut § 2 dieses Statuts umfaßt die Genossenschaft „jene Personen, welche in dem Gemeindegebiete der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien in seinem jeweiligen Umfange das Photographengewerbe selbständig oder als Pächter betreiben, als Mitglieder". „Personen, welche das in diesem § 2 genannte Gewerbe in dem Genossenschaftssprengel fabrikmäßig betreiben, können der Genossenschaft, wenn diese zustimmt, freiwillig als Mitglieder beitreten." Die im ursprünglichen Entwurf enthaltene Fassung des zitierten Paragraphen, welche so gehalten war,

Digitized by Google

daß auch die Chemigraphen, Lichtdrucker und Heliographen, sowie alle Gewerbe, bei welchen die Photographie die Grundlage bildet, der Genossenschaft hätten angehören müssen, war von der k. k. niederösterreichischen Statthalterei nicht genehmigt worden („Photogr. Korresp.“ 1906, S. 45)

Die Photographen-Innung in Hamburg, welche 1905 ihre Auflösung beschlossen hatte, trat am 1. Januar 1906 in Liquidation („Photograph“ 1905, S. 42; „Photogr. Chronik“ 1906, S. 85; „Deutsche Photogr.-Ztg.“ 1906, S. 32).

Ueber Photographie-, Kunst- und Literaturschutz schreibt F. Hansen: Die früher in den Fachzeitschriften und in Vorträgen so beliebte und viel erörterte Streitfrage, ob die Photographie eine Kunst ist, kann heute als erledigt gelten. Denn seitdem es der Lichtbildnerei gelungen ist, nicht nur in die privaten Kunstsalons ihren Einzug zu halten, sondern auch in den Kunstausstellungen offiziell anerkannt zu werden, hat sich auch beim großen Publikum ein Umschwung in der Beurteilung photographischer Arbeiten geltend gemacht. Man weiß heute, daß die Photographie sehr wohl als Ausdrucksmittel künstlerischer Empfindungen dienen kann. Das eifrige Wirken der Künstlerphotographen, das in den periodisch wiederkehrenden, gut organisierten Ausstellungen am besten hervortritt, hat auch die Schutzgesetzfrage wesentlich gefördert. Schon auf der Ausstellung, die, einer Anregung von Möller in Halle folgend, der Rechtsschutzverband Deutscher Photographen vor fast fünf Jahren im Reichstagsgebäude veranstaltete, wurde gezeigt, bis zu welcher Höhe künstlerischer Vollkommenheit die Photographie gediehen ist, und wie notwendig sie deshalb eines weitergehenden, gesetzlichen Urheberrechtsschutzes bedarf. Die Bemühungen des Rechtsschutzverbandes Deutscher Photographen waren denn auch nicht ohne Erfolg. Während zuerst erklärt wurde, daß eine Gleichstellung der Photographie mit den bildenden Künsten ganz unmöglich sei, sollen jetzt, nach dem neuen Entwurf, in Zukunft beide durch ein Gesetz geschützt werden, und zwar nach dem Vorgange ausländischer Gesetzgebungen („Photogr. Chronik“ 1905, S. 519).

Der im Reichstage eingebrachte Entwurf eines Deutschen Reichsgesetzes, betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Kunst und der Photographie, gab Anlaß zu einer großen Anzahl kritischer Besprechungen in allen interessierten Kreisen (vergleiche „Photogr. Chronik“; „Deutsche Photogr.-Ztg.“; „Photogr. Korresp.“ 1906, S. 201).

Sachverständigenkollegium für Photographie in Oesterreich. Der Leiter des Ministeriums für Kultus und Unterricht hat auf Grund der Verordnung des Justizministeriums

Digitized by Google

vom 31. Juli 1896 für das Sachverständigenkollegium in Sachen des Urheberrechtes für den Bereich der Photographie in Wien ernannt: Zum Vorsitzenden Hofrat Dr. Eder (Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien), zum Stellvertreter Hofrat Ganglbauer (Direktor der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien), zu Mitgliedern: Karl Angerer, Jakob Blechinger, Kaiserl. Rat Wilhelm Burger, A. Freiherr v. Hübl, Gustav Löwy, Karl Pietzner und Kaiserl. Rat Richard Paulussen.

Zum Urheberrechtsschutz in Ungarn. Nach einer von der „Phot. Ind." veröffentlichten Mitteilung des k. ungarischen Patentamtes hat der ungarische Handelsminister durch Verfügung vom 1. Oktober 1905 den auf den Urheberrechtsschutz bezüglichen Verwaltungsdienst dem genannten Amt überwiesen. Die Hinterlegung literarischer und künstlerischer Werke, bezw. von Photographieen oder ihren Reproduktionen hat somit bei dem k. ungarischen Patentamt zu erfolgen, dem außer der Eintragung solcher Hinterlegungen auch die Uebersetzung der Anmeldungsakten und die Veröffentlichung der Titel und Kennzeichen der zum Schutze zugelassenen Werke obliegt („Photogr. Chronik" 1905, „Beibl. d. Rechtsch.-Verb. Deutsch. Phot.", S. 120).

Geschichte.

Ueber die Geschichte der Photographie und Photochemie erschien ein reich illustriertes, grundlegendes Werk von J. M. Eder „Geschichte der Photographie", dritte, gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1905. Mit 148 Abbildungen und 12 Tafeln. Ueber dieses Werk schreibt R. Luther („Chem.-Ztg." 1905, Nr. 104, S. 1339): „Schon die früheren Auflagen dieses Teiles des Eder-schen Werkes waren grundlegend für die Geschichte der Photochemie und Photographie. In noch erhöhtem Maße gilt das von der vorliegenden dritten, vollständig umgearbeiteten Auflage. Die Kapitel über die Photochemie von Daguerre sind in einigen Punkten wesentlich erweitert. Vollständig neu sind aber die Abschnitte über die Entwicklung der Photographie nach Daguerre bis in die allerjüngste Neuzeit. Die geschichtliche Entwicklung der einzelnen Verfahren ist trotz der wohltuenden kritischen Objektivität durchweg mit großer Plastizität und mit einer Fülle unbekannter und interessanter Details geschildert. Die Darstellung gründet sich auf ein geradezu phänomenal sorgfältiges und umfassendes Quellenstudium, dessen eine Frucht ja bekannt ist: die Feststellung des wahren Entdeckers der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze. Der Wert der vorliegenden dritten Auflage wird

Digitized by Google

noch erhöht durch zahlreiche Reproduktionen historisch wichtiger, zum Teil sehr schwer zugänglicher Photographieen u. s. w. Inhaltlich ist am Werk natürlich kaum etwas auszusetzen. Vielleicht ist der Titel: ‚Geschichte der Photographie‘ allzu bescheiden gewählt, denn bis Daguerre handelt es sich im vorliegenden Werke um eine vorzügliche Geschichte der Photochemie.“

Ueber die Rolle, welche Tom Wedgewood in der Geschichte der Photographie spielt, indem er gemeinschaftlich mit Davy (1802) Lichtbilder erzeugte, ist unter dem Titel: „Tom Wedgewood, der erste Photograph“ referiert. Hierzu bemerkt die Redaktion der „Phot. Korresp.“ (a. a. O. 1905, S. 247): „Nach Dr. J. M. Eders geschichtlichen Feststellungen ist die Möglichkeit, Silberbilder durch das Licht zu erzeugen, zuerst vom Arzt J. H. Schulze in Halle a. S., und zwar schon im Jahre 1727 beobachtet worden. Aber zweifellos hat Wedgewood ohne Kenntnis dieser früheren Experimente seine Arbeiten selbständig ausgeführt, und es bleibt heute nach den fabelhaften Fortschritten interessant, wie sich die größten Geister damals vergeblich abmühten.“

Enthüllung des Petzval-Denkmals. In feierlicher Weise wurden am 17. Oktober 1905 auf dem Zentralfriedhofe in Wien die auf den Ehrengräbern der Professoren Josef Petzval und Anton Schrötter von Kristelli errichteten Denkmale enthüllt. („Phot. Korresp.“ 1905, S. 535). [Hierzu bemerken wir, daß das erste Petzval-Denkmal in Wien von der Wiener Photographischen Gesellschaft unter den Arkaden der Wiener Universität errichtet wurde.]

Eine Reproduktion des Petzvalschen Monumentes auf dem Zentralfriedhofe in Wien befindet sich in der „Phot. Korresp.“ 1905, S. 547.

Ueber das Petzval-Monument in Wien siehe „Apollo“ 1905, S. 254.

Erinnerungen an Josef Petzval und seine Zeitgenossen gibt J. Kraft de la Saulx anläßlich der Enthüllung des Petzval-Denkmals in der „Zeitschr. des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1905, Nr. 41: Petzval wirkte von 1842 bis 1878 an der Wiener Universität. Die theoretische Mathematik, die mathematische Physik und die analytische Mechanik haben ihm weitgehende Bereicherung zu verdanken. Nicht minder erfolgreich war sein Wirken auf dem Gebiete der praktischen Optik. Er konstruierte lichtstarke photographische Objektive, die eine bedeutende Abkürzung der Expositionsdauer ermöglichen. Das von Charlemont künstlerisch ausgeführte Denkmal trägt die Inschrift: „Josef Petzval, Professor der Mathematik, Begründer der photographischen Dioptrik. 1807 bis 1891.“

Digitized by Google

Neuerdings wird von R. Neuhauß auf die Errichtung von photographischen Museen hingewiesen, wie solche schon seit Jahren in Wien und in Paris bestehen. M. Kiesling bemerkt hierzu in der „Sonne" 1906, S. 244, daß dies ziemlich aussichtslos sein dürfte, nachdem in den oben genannten beiden Sammlungen wohl der größte Teil von photographischen Inkunabeln untergebracht sei. Die ältesten auf die Erfindungsgeschichte der Photographie durch Niepce Bezug habenden Bilder, Apparate u. s. w. befinden sich in dem Museum in Gras bei Châlon-sur-Saône (vergl. Eders „Geschichte der Photographie" 1905, S. 158).

Ueber die Geschichte der gerichtlichen Photographie schreibt R. A. Reiß in „Revue suisse de Photographie" 1905, S. 327.

„The Brit. Journ. of Phot." 1905 bringt in seiner Rubrik „The Week in history" historische Reminiszenzen über die Erfindung der Photographie.

Der Ursprung des Wortes „Photographie". Das unter der Redaktion von Dr. Murray in Oxford erscheinende große Werk „Oxford English Dictionary", welches einen der bedeutendsten Beiträge zur Geschichte der englischen Sprache bildet, ist, wie „The Amat. Photographer" (Bd. 42, S. 366) mitteilt, anscheinend bis zum Buchstaben P vorbereitet. Merkwürdigerweise bereitet den Mitarbeitern dieses Werkes, wie Dr. Murray an den Herausgeber der genannten Zeitschrift schreibt, das Wort „photography" Schwierigkeiten; man kann nicht ermitteln, wo es herstammt, von wem und wo es zuerst angewendet worden ist. „The Amat. Photographer" bemerkt dazu: „Es erscheint unglaublich, daß die Geschichte einer der bekanntesten und gebräuchlichsten Bezeichnungen des 19. Jahrhunderts, die doch offenbar zu Lebzeiten von noch nicht sehr alten Personen eingeführt worden sein muß, in Dunkel gehüllt sein sollte. Die erste Anwendung des Wortes „Photographie" befindet sich, soweit bis jetzt festgestellt werden konnte, in einem Vortrage, den Sir John Herschel am 14. März 1839 vor der Königl. Gesellschaft hielt. Die Bezeichnungen „Photographie", „Photograph" und „photographisch" werden in diesem Vortrage so selbstverständlich gebraucht, wie man sie heutzutage anwendet, als ob es wohlbekannte und eingebürgerte Worte wären, die keiner Erklärung bedürfen. Trotzdem kann man, wie es scheint, keine frühere Spur derselben finden. Es steht wohl fest, daß sie weder Niepce, noch Daguerre, noch Fox Talbot bekannt waren und von denselben gebraucht wurden. Der letztere hielt selbst einen Vortrag über die neue Kunst sechs Wochen früher als Herschel, in dem er über seine eigenen Untersuchungen berichtete, aber das Wort „Photographie" kommt in demselben nicht

Digitized by Google

vor, es ist immer nur die Rede von „photogenischer“ Zeichnung (photogenic drawing). Er selbst nannte seine Photographieen bekanntlich „Talbotypien“ und „Kalotypien“. Der Herausgeber der angeführten englischen Zeitschrift bittet schließlich diejenigen, welche wissen, wo das Wort „Photographie“ oder dessen Ableitungen vor dem 14. März 1839 gebraucht worden sind oder woher Herschel dieselben geschöpft hat, dies dem Herausgeber des Lexikons, dessen Adresse lautet: „Dr. Murray, Oxford“, umgehend mitzuteilen. (Die Bezeichnung „Photographie“ wurde zuerst von Nicephore Niepce angewendet. Am 9. Mai 1816 schreibt derselbe an seinen Bruder Claude, daß er an seinem Apparat — der Camera obscura — die Linse eines Mikroskopes verwende, die sich sehr gut bewähre; er schreibt ferner, er habe beobachtet, daß die Sonne nicht hell zu scheinen brauche, um Gegenstände im Freien wiedergeben zu können, man könnte daher den Namen „Heliographie“ umändern in „Photographie“ [Neuhauß, „Phot. Rundschau“ 1905, S. 331]).

Ueber die Geschichte der Erfindung der Bromsilbergelatineplatten durch Maddox hielt Burgeß einen Vortrag in London („Brit. Journ. of Phot.“ 1905, S. 886). [Vergl. hierüber auch Eders „Geschichte der Photographie“ 1905, Halle a. S.]

Karikaturen über die Anfänge der Photographie „Annuaire Général et intern. de Phot.“ 1905, S. 1.

In einer Studie: „Wer ist der Erfinder des Guillotineverschlusses in der Photographie“ macht Demarçay aufmerksam, daß 1856 Warren de la Rue die Sonne mittels eines derartigen Momentverschlusses photographierte und Foye 1858 einen ähnlichen Apparat bei der Photographie einer Sonnenfinsternis verwendet hatte („Revue des sciences phot.“ 1905, S. 240).

Das erste englische Patent über Dreifarbenkameras ist dasjenige von Ives vom Jahre 1892 (Nr. 4606), worauf Ives 1895 zwei andere Patente (das Chromoskop betreffend) nahm (Nr. 2305 u. 3784). Später folgten die englischen Patente von Edwards (1895, Nr. 3613), White (1896, Nr. 8663). In „The Brit. Journ. of Phot.“ 1906, S. 178, ist der weitere Verlauf dieser Erfindungen und Patente verschiedener Forscher (Bennetto, Butler u. s. w.) gegeben.

Schließlich teilen wir die wenig bekannte Stampfersche Beschreibung seines österreichischen Patentes auf das Stroboskop, in welchem die ersten Anfänge der Kinematographie wurzeln, mit: „Zweijähriges Privilegium des Simon Stampfer, Professors am k. k. polytechnischen Institut, und des Mathias Trentsensky, beide in Wien, auf die Erfindung der stroboskopischen Scheiben. Erteilt am 7. Mai 1833, erloschen

Digitized by Google

durch Zeitablauf im Jahre 1835. Das Prinzip, auf welches sich diese Vorrichtung gründet, besteht darin, daß irgend ein Akt des Sehens, wodurch eine Vorstellung des Gesehenen erzeugt wird, in eine zweckmäßige Anzahl einzelner Momente geteilt wird, und diese dem Auge, mit einer großen Schnelligkeit aufeinander folgend, so vorgeführt werden, daß während des Wechsels der Bilder der Lichtstrahl unterbrochen wird und demnach das Auge von jedem einzelnen Bilde einen momentanen Eindruck erhält, wenn dasselbe in der gehörigen Lage sich befindet. Am einfachsten werden diese Bilder auf Pappe oder irgend einem anderen zweckmäßigen Material gezeichnet, an deren Peripherie Löcher in gehöriger Anzahl, die von der Zahl und Bewegung der Bilder abhängt, zum Durchsehen angebracht sind. Werden diese Scheiben einem Spiegel gegenüber schnell um ihre Achse gedreht, so zeigen sich dem Auge beim Durchsehen durch die Löcher die belebten Bilder im Spiegel." (Beschreibung der Erfindungen und Verbesserungen, für welche in den k. k. österreichischen Staaten Patente erteilt wurden u. s. w. I. Band, umfassend 1821 bis 1835, Wien, k. k. Hof- und Staats-Aerarialdruckerei 1841.)

Die photographische Optik in ihren Grundzügen (nach Zschokke). Im Altertum glaubte man, daß das Licht von den Augen ausgehe und die Körper, die das Auge sieht, beleuchte; aber schon Newton stellte im Jahre 1692 seine Emissionstheorie auf, wonach das Licht in Form von unendlich feinen Lichtkörpern von den Lichtquellen ausstrahlt. Huyghens betrachtete in seiner Undulationstheorie (1690) die Lichtquellen als Erregungszentren einer Wellenbewegung, die sich im Lichtäther fortpflanzt und in unserem Auge die Sinnesempfindung des Sehens erregt. Die Undulationstheorie gilt heute für die richtige. Mit Hilfe der Undulationstheorie werden die Gesetze der Reflexion und das von Snellius (1626) aufgestellte Brechungsgesetz „Der Sinus des Brechungswinkels steht zum Sinus des Einfallswinkels in konstantem Verhältnis" erklärt, ebenso die Ablenkung eines weißen Lichtstrahls und Zerlegung in seine Elemente, „die Regenbogenfarben", bei seinem Gang durch ein Glasprisma. Die Ablenkung wächst mit dem Prismenwinkel, erreicht ihr Maximum, wenn dieser etwa 80 Grad beträgt (bei größerem Prismenwinkel findet totale Reflexion statt); mit ihm wächst auch die Zerstreuung der Spektralfarben, jedoch verschieden bei verschiedenen Glassorten. — Eine Linse kann als aus vielen Prismen mit stetig wachsendem Prismenwinkel zusammengesetzt gedacht werden, wodurch sich die stärkere Brechung der Randstrahlen oder der Abweichungsfehler wegen der Kugelgestalt leicht erklärt. — Die Koma erweist sich als Kugelgestaltfehler

Digitized by Google

für schief einfallende Strahlenbündel. — Wie beim Prisma, wird auch durch eine Linse weißes Licht in seine farbigen Bestandteile zerlegt — es entsteht der Farbenfehler. Kugelgestalt- und Farbenfehler wurden zuerst von Dolland (1760) durch praktische Versuche beseitigt; Fraunhofer fand im Jahre 1814 durch Berechnung die Konstruktionsdaten für ein sphärisch und chromatisch korrigiertes Objektiv. Für photographische Zwecke genügten die Fraunhoferschen Objektive indes nicht, sie hatten chemischen Fokus, d. h. die chemisch-aktinischen Strahlen hatten eine andere Vereinigungsweite als die optischen. Wohl gelang es, diesen Fehler zu beseitigen und scharfe Bilder zu erzeugen, die aber dem Objektiv nicht geometrisch ähnlich, sondern verzerrt und zudem sehr lichtschwach waren. Im Jahre 1840 brachte Petzval seine lichtstarken Porträtobjektive, der Verzeichnungsfehler wurde jedoch erst durch die symmetrische Anordnung bei den von Steinheil konstruierten Periskopen und Aplanaten gehoben. Aber auch die Aplanate waren noch nicht ideal, sie zeichneten Rand und Mitte, wie auch seitlich gelegene Horizontal- und Vertikal-Linien nicht gleichzeitig scharf. Diese beiden Fehler, Bildkrümmung und Astigmatismus, wurden erst beseitigt, als Schott & Gen. in Jena neue Glassorten auf den Markt brachten, die bei hoher Brechung eine verhältnismäßig geringe Zerstreuung hatten. Die ersten Objektive mit astigmatischer Korrektion stellte die Firma Zeiß in Jena im Jahre 1890 her, ihnen folgte dann die ganze große Reihe der modernen Anastigmaten („Prager Tagblatt").

Ein Porträt von Tobias Robert Thalén findet sich nebst einer ausführlichen Biographie in „The Astrophysikal Journal" 1905, Bd. 22, S. 341.

Geschichte der Postkarten-Photographie. Die erste illustrierte Postkarte soll (nach „The British Journ. of Phot." 1906, S. 108) um das Jahr 1870 durch einen französischen militärischen Stationskommandanten gelegentlich der Visitation seines Regiments abgesandt worden sein. In England wurde die erste illustrierte Postkarte offiziell als „Halfpenny card" zur Erinnerung an die Naval-Ausstellung 1891 publiziert. 1894 arbeiteten bereits drei englische Firmen geschäftsmäßig mit Ansichtskarten, und im Jahre 1899 wurde von englischer Post Office die Ansichtskarte im Formate $5\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2}$ engl. Zoll autorisiert und nahm die Postkartenindustrie enormen Aufschwung.

E. Purton wird als Erfinder des amerikanischen Kupfer-Emailverfahrens erklärt („British Journal of Photography." 1906, S. 96).

Digitized by Google

Biographieen:

Heinrich Hertz („Sitz.-Ber. der phys.-med. Societät in Erlangen“, März 1894).

Joh. Wolfgang Doebereiner (Broschüre von Kreyenberg: „Die Bedeutung Joh. Wolfgang Doebereiners“. Jena 1862, Carl Doebereiner).

J. Plateau, Erfinder des Stroboskopes. („Bull. de l'académie royale de belgique“ 1883, 3. Serie, 6. Bd., Nr. 9/10).

Eine Biographie des um die Entwicklung der Photographie verdienten Amateurphotographen Maxwell Lyte (gestorben am 4. März 1906 im Alter von 78 Jahren) gibt „The Brit Journ. of Phot.“ 1906, S. 206. Er erfand den Honig-Kollodiumprozeß (ein Anfangsstadium des Kollodium-Trockenprozesses) und publizierte ihn am 17. Juni 1854. Lyte war Chemiker („chemical engineer“) und war einer der ersten, welcher auf die Gefahr des „Antichlor“ (Fixiernatron) im photographischen Karton für die Haltbarkeit von Silberbildern aufmerksam machte. Er publizierte mannigfache Mitteilungen über photographische Prozesse.

Pierre Curie, Professor der Physik an der Pariser Universität und Entdecker des Radiums, geboren am 15. Mai 1859 in Paris, wurde am 19. April 1906 in Paris von einem Frachtwagen überfahren und erlag infolge der erlittenen Verletzungen. Im Verein mit seiner Gattin machte er die Entdeckung, daß in der Uranpechblende Stoffe enthalten seien, von denen Strahlen ausgehen, die eine den Röntgenstrahlen verwandte Eigenschaft, nämlich die Radioaktivität, haben. Zusammen mit Henri Becquerel erhielt das Ehepaar Curie 1903 den Nobelpreis für seine Forschungen über Radiumstrahlen.

Am 20. Mai 1905 starb in Wien Regierungsrat Ludwig Schrank, Begründer und Herausgeber der „Photographischen Korrespondenz“ (vergl. den Nekrolog im Juni-Heft der „Photogr. Korresp.“ 1905).

Im März 1906 starb der bekannte Fachschriftsteller Hermann Schnauß in Dresden.

Photographische Objektive. — Blenden.

Eine ausführliche Monographie über optische Apparatik gibt M. v. Rohr in seinem Werke „Die optischen Instrumente“ (88. Bd. der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“. Leipzig 1906. B. G. Teubner).

Dr. Alexander Gleichen, Vorlesungen über photographische Optik. Leipzig 1905. Verlag von G. J. Göschen. Enthält das

Wichtigste über die physikalischen und geometrischen Grundlagen der Bilderzeugung, die Achromasie, die Petzval-Bedingung, den Astigmatismus, das Koma, die Orthoskopie und Helligkeit u. s. w. vom Standpunkte der mathematischen Optik.

Der Atelier-Schnellarbeiter $f:3$ der Optisch-Mechanischen Industrie-Anstalt Hugo Meyer & Co. in Görlitz ist ein Objektiv vom Typus des Petzval-Objektives.

Die Zeißschen Objektive werden vom Optiker Krauß in Paris für Frankreich erzeugt, und zwar Planar, Unar, Protar. Eine Anastigmat-Type von der Helligkeit 1 : 7,7 wird in den Kraußschen Preislisten als „Kalloptat“ bezeichnet.

Leistungsfähige Objektive in billiger Preislage bringt die Optische Anstalt Hugo Meyer & Co. in Görlitz als „Aristo-

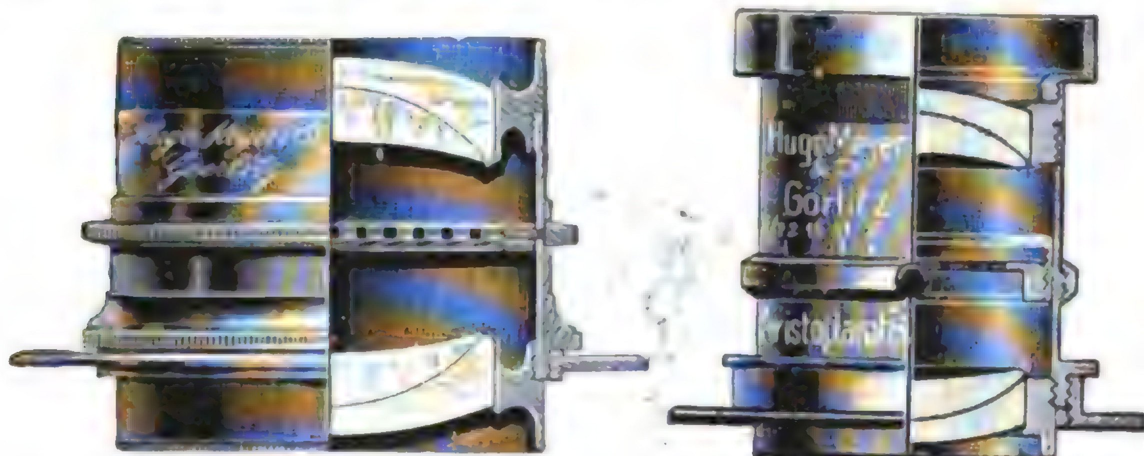


Fig. 91. Fig. 92.

plan $f:7{,}2$“ und „Aristoplanat $f:8$“ in den Handel; sie sind entsprechend der Type der Aplanate konstruiert (siehe Fig. 91 u. 92). Selbstverständlich ist der anastigmatisch konstruierte Aristostigmat Meyers ein leistungsfähigeres Objektiv als diese Aplanatentypen, worauf schon mehrmals in früheren Jahrgängen dieses Jahrbuches hingewiesen wurde.

Die Rathenower Optische Industrie-Anstalt vorm. E. Busch in Rathenow erzeugt bekanntlich symmetrische anastigmatische Doppelobjektive mit vier einzelnen, getrennten Linsen, welche wir mehrfach beschrieben haben („Jahrbuch“ 1903, S. 255; 1904, S. 250). Diese Busch-Anastigmate von sehr guter Leistungsfähigkeit kommen nunmehr mit der Bezeichnung „Omnar“ in den Handel, welche in drei Serien mit den Lichtstärken $f:7{,}7$, $f:5{,}5$ und $f:4{,}5$ fabriziert werden (vergl. Fig. 93).

Die Steinheilschen Orthostigmate (sehr gut korrigierte Objektive) werden vielfach für Landschafts-, Architektur- und Momentaufnahmen verwendet. Die vom österreichischen Unter-

Digitized by Google

richtsministerium für Denkmälerphotographie angeschaffte photogrammetrische Einrichtung ist mit Orthostigmaten ausgerüstet.

Buschs Biperiskop entspricht dem alten Steinheilschen Periskop; es ist ein symmetrisches Doppel-Objektiv aus zwei unverkitteten periskopischen Linsen. Infolge dieser einfachen Zusammensetzung ist es nicht frei von Fokus-Differenz (chemischen Fokus), die aber durch eine, der Kamera absichtlich erteilte sogenannte Kassetten-Differenz von selbst, ohne jede Korrektion seitens des Besitzers, ausgeglichen wird. Die Lichtstärke reicht bei gutem Licht selbst für Momentaufnahmen noch aus, und die Verteilung der Schärfe nach dem Rande ist eine durchaus befriedigende.

Das „Bis-Telar f:9" wird ausführlich von K. Martin auf S. 87 dieses „Jahrbuchs" beschrieben.

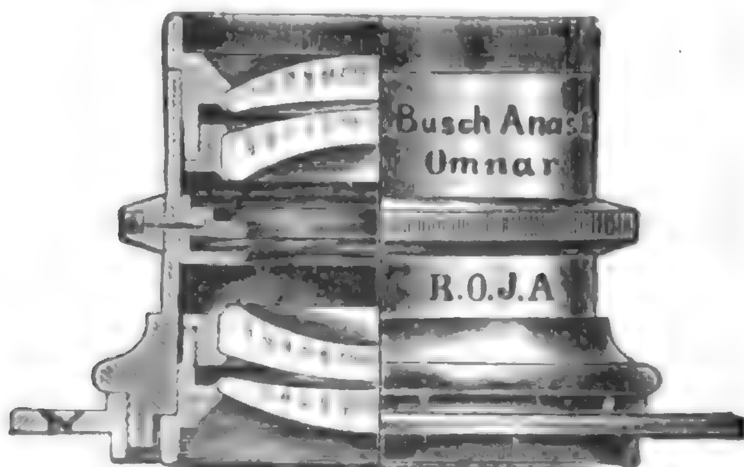


Fig. 93.

Die Goerzschen Doppelanastigmate (Alethar, Synthor u. s. w.), desgleichen die Voigtländerschen Collineare finden, je nach ihrer speziellen Konstruktion, vielfach Anwendung als Universalobjektive für Hand- und Reisekameras, so insbesondere auch in Reproduktionsanstalten für Dreifarben- und Autotypieaufnahmen.

Zur Praxis des Dreifarbenverfahrens eignet sich im allgemeinen nicht ohne weiteres jedes sphärisch und astigmatisch gut korrigierte, verzeichnungsfreie Objektiv, sondern zu all diesen guten Eigenschaften muß noch hinzutreten, daß das sogenannte sekundäre Farbenspektrum gehoben und keine chromatischen Vergrößerungsdifferenzen vorhanden sind. Das Objektiv muß also chromatisch so korrigiert sein, daß mindestens drei Farben, und zwar etwa Rot, Gelb und Blau, zusammenfallen, und daß die Brennweiten für diese drei Farben gleich sind. Diese Notwendigkeit hatte man schon bei den ersten Dreifarbenaufnahmen

erkannt, und die Firma Carl Zeiß brachte auch bereits im Jahre 1890 ein chromatisch korrigiertes photographisches Objektiv, das Apochromat-Triplet, heraus. Dieses wurde in der Praxis für den angegebenen Zweck mehrfach benutzt, unter anderen Anstalten z. B. von der Versuchsanstalt für Photographie und Reproduktionsverfahren in Wien. Diesen Objektiven folgten

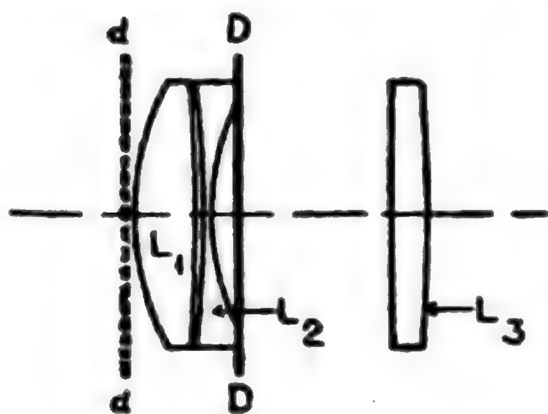


Fig. 94.

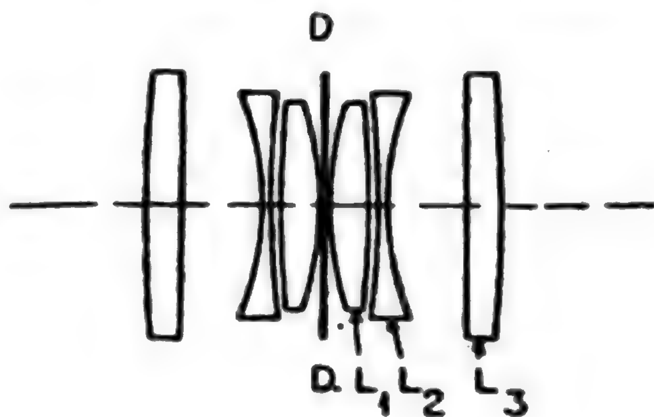


Fig. 95.

der Reihe nach das Reproduktions-Protar 1:9, das Protar 1:18 und das Apochromat-Planar von Zeiß, das Apochromat-Collinear von Voigtländer, das Apochromat-Tessar von Zeiß und das Alethar von Goerz (P. Rudolph in „Deutsche Photogr.-Ztg." 1905, S. 323).

Das „Kombinar" und das „Solar" sind sehr gute anastigmatisch korrigierte Objektive von hoher Leistungsfähigkeit aus dem Optischen Institute C. Reichert in Wien, welche in der „Phot. Korresp." 1906, S. 68, ausführlich beschrieben wurden.

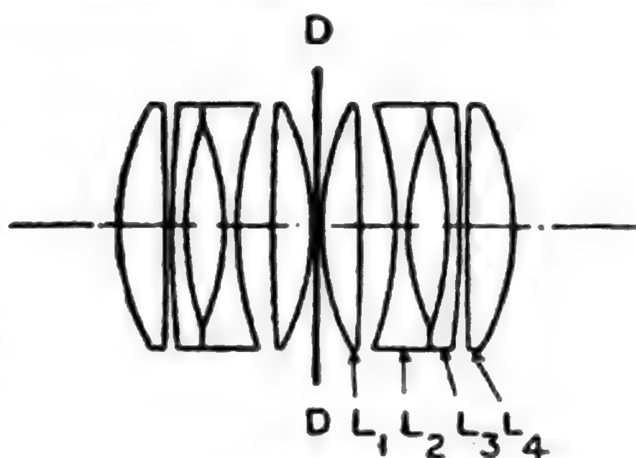


Fig. 96.

O. Heimstädt beschreibt auf S. 36 dieses „Jahrbuchs" das „Kombinar", Serie II, ein neues photographisches Objektiv aus der Optischen Anstalt von C. Reichert in Wien.

Die Cooke-Linse hat durch ihren Erfinder weitere Ausgestaltung erfahren und durch das englische Patent Nr. 3398, 1895, sind verschiedene Varianten unter dem Namen „Cooke-lens" geschützt. Indem wir die Skizzen dieser neuen Linsentypen in Fig. 94 bis 96 bringen, verweisen wir auf die Publikation

Digitized by Google

des von Taylor angemeldeten Patentes in „Brit. Journ. of Phot.“ 1906, S. 152.

Rodenstock in München bringt unter dem Namen Pantogonal einen Weitwinkel-Anastigmat von 125 bis 130 Grad Bildwinkel in den Handel.

Das Tetranar von Oskar Simon in Dresden ist ein anastigmatisches Objektiv von der bekannten Type der vier einzeln stehenden, symmetrisch angeordneten Linsen, wie Fig. 97 zeigt. Er wird mit der Helligkeit F : 4,5, F : 6, F : 6,8 angefertigt und soll ein Bildfeld von 58 bis 72 Grad auszeichnen.

Das „Rigonar“ ist ein Doppelanastigmat von Richard Knoll in Leipzig-Oetzsch, über dessen Leistungsfähigkeit dem Referenten nichts bekannt geworden ist.



Fig. 97.

Photographisches Riesenobjektiv. Eine der größten photographischen Linsen, die existieren, ist kürzlich an das astronomische Kap-Observatorium in Südafrika verkauft. Die kleineren Cooke-Linsen sind wohl bekannt; dagegen hat dieses Riesenglas eine Oeffnung von 30 cm im Durchmesser. Das Gesamtgewicht der Linse mit Montierung beträgt über 3000 kg, das des Glases allein 50 kg. Die große Cooke-Linse stellt mikroskopisch scharfe Bilder der Sterne auf einem Negativ her, welches 45 cm im Quadrat mißt. Die Belichtungsdauer beträgt ungefähr zwei Stunden für jede Platte („Phot. Chronik“ 1905, S. 324).

Haudié bespricht die Verwendung eines astronomischen oder galiläischen Fernrohres zur Herstellung vergrößerter Bilder mittels Photographie und die Bestimmung des Bildfeldes und der Vergrößerung („Bull. Soc. franç.“ 1906, S. 62).

Objektive mit beweglichen Linsen. Bei den sehr lichtstarken Porträtobjektiven macht es sich besonders bei Herstellung großer Köpfe unangenehm bemerkbar, daß nur eine kleine Zone scharf, der Rest des Bildes aber verwaschen erscheint. Blendet man stärker ab, so wird zwar die Schärfentiefe bedeutender, der Vorzug großer Lichtstärke geht jedoch verloren und die künstlerische Wirkung des Bildes kann beeinträchtigt werden. Diese Uebelstände werden durch eine Neukonstruktion beseitigt, welche vorläufig nur in Amerika Eingang fand. Die „Scientific Lens Company“ in New York (24, 26 East, 21. Street)

Digitized by Google

bringt „Ocular Lenses" (Amerik. Patent 2. Februar, 12. April und 31. Mai 1904) in den Handel, bei welchem die gegenseitigen Abstände der Linsen veränderlich sind, und durch diese Veränderung wechselt die Brennweite des Systems innerhalb gewisser Grenzen. Die Beweglichkeit der Linsen wird dadurch herbeigeführt, daß sich durch Druck auf eine Gummibirne ein Mechanismus auslöst, welcher sowohl das Oeffnen und Schließen des Objektives, als auch das Verschieben während der Exposition besorgt. Eingestellt wird auf denjenigen Punkt, den man noch scharf zu haben wünscht, z. B. auf Ohr oder Schulter. Beim Druck auf die Birne durchläuft dann die Schärfe die verschiedensten Zonen, so daß während der Belichtung jeder Teil des Kopfes auf kurze Zeit scharf eingestellt ist. Auf diese Weise verteilt sich eine leichte, künstlerisch wirkende Unschärfe über das ganze Bild. Die Verschiebung geht ohne Erschütterung vor sich. Belichtungszeit und Größe der Bewegung sind leicht regulierbar („Phot. Rundschau" 1906, S. 35).

L. A. Ebert legte diese Instrumente im Februar 1906 der Wiener Photographischen Gesellschaft vor und besprach dieselben ausführlich („Phot. Korresp." 1906).

Ein „neues" Porträtobjektiv bringt die Firma A. E. Staley & Co. in London unter dem Namen Planastigmat Portrait Lens auf den Markt, dessen Oeffnungsverhältnis gleich *f*:3 ist. Die Form desselben ist nach „The Amateur Photographer" das modifizierte Petzval-Objektiv mit umgekehrter Hinterlinse. Der Abstand zwischen der Vorder- und Hinterkombination ist so angeordnet, daß das Instrument ein flaches Feld gibt, womit ja dem Hauptbedürfnis des gewöhnlichen Photographen abgeholfen ist. Der Astigmatismus ist infolge dieser Anordnung freilich ziemlich ausgeprägt. Will man bei großen Köpfen Weichheit erzielen, so kann man die Fassung, welche die hintere Linsenkombination enthält, abschrauben und die Linsen dieser Hinterkombination weiter voneinander trennen. Der größte Abstand, den man erlangen kann, ist etwas über 3 mm, und dieser Abstand liefert die für große Köpfe wohl am besten geeignete Diffusion, die es verhindert, daß durch Flächen übertriebener Schärfe die Wirkung beeinträchtigt wird („Photogr. Chronik" 1905, S. 469). [Aehnliche Konstruktionen lieferte viel früher Dallmeyer in London.]

Ein sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigiertes Doppelobjektiv aus einem normalen und einem anormalen Gauß-Objektiv meldete Hugo Schrader, Frankfurt a. M., am 28. November 1905 in Kl. 42, Nr. 267 207, zum D. R.-G.-M. an.

Ueber die neuen Leitzschen Mikro-Summare schreibt E. Arbeit auf S. 97 dieses „Jahrbuchs".

Digitized by Google

Ueber die Wirkung von Luftblasen, welche in den Gläsern moderner Objektive häufig vorkommen, schreibt Delamarre in „Photo-Gazette“ („Brit. Journ. of Phot.“ 1906, S. 208, mit Fig.).

Ueber Prismen in Objektiven vergleiche S. 123 dieses „Jahrbuchs“.

O. Mühlenbruch in Berlin SW. 12 bringt einen Strahlenschützer aus Aluminium bis 72 mm Durchmesser, zur Verhütung von Lichtflecken am Negativ, der in nebenstehender Fig. 98 illustriert ist, in den Handel.

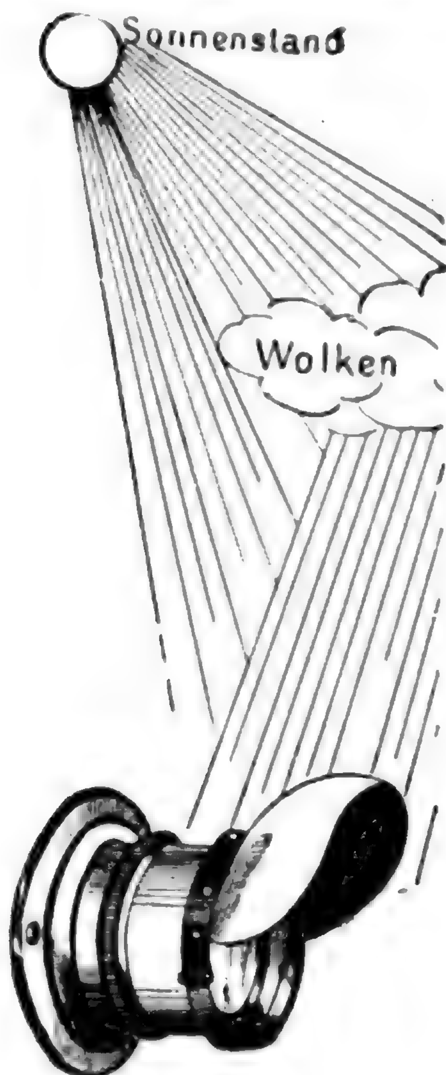


Fig. 98.

Ueber unverkittete kontra verkittete Objektive schreibt K. Martin, Rathenow, in „Photogr. Korresp.“ 1905, S. 269 (vergl. Eders „Jahrbuch“ 1904). Martin wendet sich gegen die Behauptung, daß verkittete Anastigmate trotz ihres erheblich höheren Preises bei absolut gleicher Lichtstärke billiger seien als unverkittete; letztere können eben infolge ihrer geringen Linsenzahl wesentlich billiger hergestellt und geliefert werden als verkittete, so daß der geringe Unterschied in der Lichtstärke beim Vergleich der Preise einfach gegenstandslos wird. Jede der beiden Typen hat natürlich seine Vor- und Nachteile, die sich gegenseitig wohl die Wage halten, so daß nach dem oben Festgestellten von einer absoluten Ueberlegenheit des einen Typus über den anderen nicht mehr gesprochen werden kann.

Eine Erhöhung der Lichtstärke der Objektive bei gleichem Oeffnungsverhältnis glaubt J. Joé dadurch zu erzielen, daß er die neuen, von Schott in Jena hergestellten, für ultraviolett besser durchlässigen Glassorten benutzt („Phot. Wochenbl.“ 1906, S. 34).

Das französische Patent Th. Scheimpflugs (Wien) über sein Verfahren zur optischen Transformation planer Bilder, mit Hilfe von Linsen oder sphärischer Spiegel (Franz. Patent vom 23. April 1904), ist in „Revue des sciences photogr.“ 1905, S. 198, abgedruckt.

Digitized by Google

Ueber Messung der optischen Aberration photographischer Objektive handeln zwei Abhandlungen, welche Drysdale, sowie Chalmers der Optical Convention 1905 vorlegten („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 245).

Ueber die Tiefenschärfe optischer Instrumente siehe M. von Rohr auf S. 62 dieses „Jahrbuches".

Ueber das Prüfen photographischer Objektive in der Optischen Anstalt C. P. Goerz in Berlin berichtet W. Zschokke auf S. 71 dieses „Jahrbuches".

Scharfe Einstellung von Strichzeichnungen („The Brit. Journ. of Phot." 1906, S. 245). Clerc gibt folgende Methode, um mit Objektiven von größerer Oeffnung scharf einzustellen, an. Man zeichnet die größte Oeffnung des Objektives auf eine Blende aus Karton, teilt den Kreis in vier Teile, schneidet das oberste und unterste Segment aus und setzt diese Blende in das Objektiv ein (Fig. 99). Jede Horizontale wird mit dieser Blende bei unscharfer Einstellung doppelt wiedergegeben. Die genaue Einstellung ist erreicht, wenn beide horizontale Linien in eine einzige zusammenfallen.



Fig. 99.

Das „neue Flüssigkeitsobjektiv von Karl Mayering, Erfinder der brauchbaren Flüssigkeitslinsen", lautet der Titel eines Reklamevortrages („Oesterr. Phot.-Ztg." 1905, S. 133). Das Objektiv wird von der Fachkritik sehr ungünstig beurteilt. Diese Sache wird als sehr alte „Neuheit" bezeichnet, denn Sutton verwendet schon 1859 eine Flüssigkeitslinse, ebenso Grün, ohne daß sie als praktisch brauchbar sich erwiesen hätten. Ueber die von der Firma Mayering & Co. in Budapest erzeugte Flüssigkeitslinse wird sowohl von Dr. R. Neuhauß („Phot. Rundschau" 1904, Heft 24), als auch J. Gaedicke („Phot. Wochenblatt" 1905, Nr. 51) nichts Gutes berichtet. Sie besteht aus zwei mit der Hohlseite gegeneinander gerichteten dünnen Glasschalen, die mit einer Flüssigkeit gefüllt sind, so daß das Ganze eine bikonvexe Linse bildet. Infolgedessen ist sie auch mit allen Untugenden behaftet, welche einer einfachen Bikonvexlinse eigen sind (Kugelgestalt- und Farbenfehler, Koma, Verzeichnung u. s. w.). Mit voller Oeffnung (f : 9), ist das ganze Bild verschwommen; mit kleiner Blende erhält man ein Bild von der gleichen Güte wie mit einem Brillenglas. Außerdem ist die Verkittung der Schalen nicht dicht, so daß

Digitized by Google

Luftblasen in die Linse eintreten, die dem Bilde Licht rauben („Phot. Industrie“ 1905, Nr. 52, S. 1248).

Die Objektive vom Typus der sogen. Ophthalchromate der Firma Mayering & Co. in Budapest sind also weder neu, noch empfehlenswert. Sie sind aus zwei hohlen Glasschalen hergestellt, mit Flüssigkeit gefüllt und mittels Wasserglas und nachfolgender Behandlung mit Salszsäure gekittet. Diese Flüssigkeitslinsen sind schlecht; von einer Parallele mit einem modernen photographischen Objektiv kann nicht die Rede sein („Phot. Korresp.“ 1905, S. 104). Auch „Brit. Journ. Phot.“ 1906, S. 10, kritisiert in ähnlicher Weise.

Lochkamera.

Ueber Neuerungen auf dem Gebiete der Lochkamera-Photographie berichtet Franz Novak. Die Firma Watkins Meter & Co. in Hereford[1]) bringt seit kurzer Zeit ein Lochkamera-Objektiv in den Handel, welches sich leicht an jedem gewöhnlichen Objektiv, nachdem dessen Linsen entfernt sind, mit Hilfe zweier Drahtfedern befestigen läßt. Das Objektiv besteht aus einem feinen, in einer Metallplatte angebrachten Loch, welches durch eine Drehscheibe verdeckt werden kann. Die Größe des Loches ist durch eine Numerierung gekennzeichnet, die von Alfred Watkins und Dr. Arcy-Power berechnet wurde. Dieselbe gestattet, nach einer einfachen Berechnung die erforderliche Expositionszeit zu berechnen. Es wird zu diesem Behufe die Nummer des Loches mit dem Abstande der lichtempfindlichen Platte vom Loche multipliziert und mit diesem Produkt (Fokusnummer genannt), mit Hilfe des Watkinsschen Expositionsmessers, die entsprechende Expositionszeit ermittelt, wobei aber die abgelesenen Sekunden als Minuten in Betracht kommen. Hätten wir z. B. eine Aufnahme mit Oeffnung Nr. 7 zu machen und die Entfernung der Platte vom Loch sei 4 Zoll, so ist die Fokusnummer 28. Die Ablesung an Watkins Expositionsmesser mit Hilfe dieser Fokusnummer ergäbe eine Sekunde, die Expositionszeit wäre demnach in diesem Falle eine Minute. Um den Kamera-Auszug der Lochkamera zu verkürzen (z. B. für telephotographische Zwecke, Vergrößerungen), empfiehlt Dr. Arcy-Power, hinter dem Loch der Lochkamera eine Zerstreuungslinse anzubringen, so zwar, daß der Abstand dieser Linse vom Loche geändert werden kann. Nachstehende Tabelle enthält Vergleichsresultate über die Bildgrößen bei Verwendung

1) „Photography“ 1905, S. 491.

einer Lochkamera ohne und mit Zerstreuungslinsen von verschiedener Brennweite bei gleichbleibendem Kamera-Auszug.

Brennweite der Zerstreuungslinse Dioptrieen	Bildgröße bei Verwendung einer Lochkamera ohne Zerstreuungslinse mm	Bildgröße bei Verwendung einer Lochkamera mit Zerstreuungslinse	
		Zerstreuungslinse 12 mm hinter dem Loch mm	Zerstreuungslinse 50 mm hinter dem Loch mm
10	100	125	190
16	100	132	205
20	100	150	255

Die Betrachtung dieser Werte ergibt, daß bei Einschaltung einer Zerstreuungslinse in eine Lochkamera die Bildgröße abhängig ist von der Brennweite der Zerstreuungslinse, sowie deren Abstand vom Loch. A. Delamarre gibt für die auf diesem Wege erzielte Vergrößerung folgende mathematische Formel: $G = \frac{f}{F - D + f}$, wobei f die Brennweite der Zerstreuungslinse, D die Entfernung der Linse vom Loch, F die Entfernung des Bildes vom Loch, wenn keine Zerstreuungslinse eingeschaltet wäre, und G die Vergrößerung bedeutet („Photogr. Korresp." 1905, S. 418).

Expositionstabellen für die Lochkamera, bei verschiedenem Lochdurchmesser und Plattenabständen, publiziert Alfred Watkins („The Phot. Journ." 1905, S. 177).

Ueber Herstellung von Lochkamera-Aufnahmen, unter Berücksichtigung der verschiedenen Bildweiten, Gesichtsfeldwinkel und Plattenformate, macht A. Delamarre Mitteilung („Photo Gazette" 1905, Nr. 8, S. 155).

Ueber „Lochkamera-Photographie" erschien eine weitere Monographie in „The Photominiature" 1905, Nr. 70 [Tennand & Ward, New York]; ferner A. P. Noble: Bericht an die Edinburger Photogr. Society („Photography" 1905, S. 491).

Silberspiegel. — Hohlspiegel. — Umkehrprisma.

Ein D. R.-P., Kl. 57, Nr. 162049 vom 7. Januar 1903 erhielt William Norman Lascelles Davidson in Brighton für eine Vorrichtung zur gleichzeitigen Aufnahme mehrerer identischer

Digitized by Google

Bilder mittels eines Objektivs und vor demselben angeordneter, zum Teil durchsichtiger Spiegel, dadurch gekennzeichnet, daß der erste undurchsichtige Spiegel (*e*) einen Teil der in der zum Eintritt in das Objektiv nötigen Richtung auffallenden Strahlen nach einem zweiten, eventuell durchsichtigen Spiegel (*f*) reflektiert, der so gestellt ist, daß die von ihm reflektierten Strahlen in das Objektiv fallen, während die durch ihn hindurchgehenden Strahlen eventuell von einem dritten Spiegel (*g*) in das Objektiv geworfen werden (siehe Fig. 100). („Phot. Chronik" 1905, S. 475.)

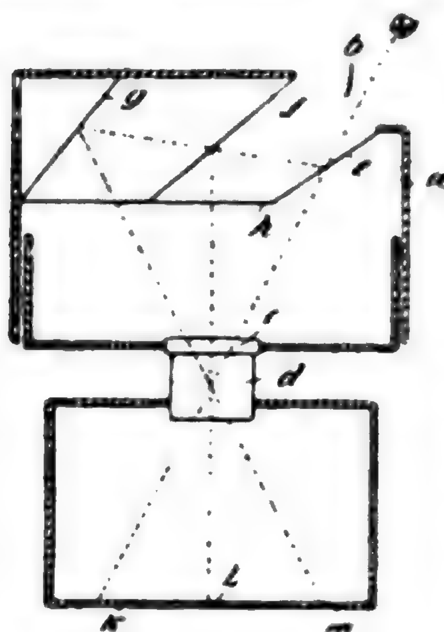


Fig. 100.

Die Anwendung des Prismas beim photographischen Objektiv zum Umkehren des photographischen Bildes an Stelle des Umkehrungsspiegels, welchen man seit Daguerre zu demselben Zwecke verwendet hatte, soll zuerst Cauche am 11. November 1879 vor der Pariser Akademie der Wissenschaften mitgeteilt haben; das Umkehrungsprisma ist frei von Distorsion („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 888).

Die Aktiengesellschaft C. P. Goerz in Berlin bringt ein Bildumkehrungsprisma, bei welchem das Prisma unabhängig vom Objektiv drehbar ist, in den Handel [D. R.-G.-M. Nr. 256002]. (Vergl. „Photographische Industrie" 1905, S. 1122.)

Die Metallspiegel von C. A. F. Kahlbaum in Berlin (SO., Schlesische Straße 35) finden in Reproduktionsanstalten als Umkehrungsspiegel immer mehr Verbreitung, da sie lichtstärker und wohlfeiler als Glasprismen sind. Die hierzu verwendete Legierung ist magnesium- und aluminiumhaltig. Die Legierung ist gegen Schwefelwasserstoff unempfindlich (großer Vorzug gegenüber Silberspiegel).

Ueber Prismen und Spiegel zur Umkehrung des Bildes schreiben H. Calmels und L. P. Clerc. Sie unterwerfen die bisherige Anordnung der Prismen vor dem Objektiv einer Kritik und kommen zu dem Resultat, daß sie unvorteilhaft ist, weil sie einen Teil des Bildfeldes abschneidet und weil das große Gewicht der Prismen eine Biegung der Objektivfassung bewirken kann, wodurch die Schärfe leidet. Sie haben daher die Anordnung umgekehrt und das Objektiv vor dem Prisma angebracht. Das Prisma befindet sich in einem Gehäuse, das

Digitized by Google

mit einem Rahmen, den eine Kathete trägt, an die Kamera angeschraubt wird. Die andere Kathete hat einen Ring, der das Objektiv aufnimmt. Da nun aber das Objektiv so nahe an der Kamera liegen würde, daß ein Teil des Bildfeldes abgeschnitten würde, so wird das Prisma nicht direkt an die Kamera angeschraubt, sondern an einen konischen Ansatz, der statt des Objektivbrettes eingesetzt wird. Der Spiegel wird in derselben Weise angebracht. Er besteht aus einer auf der Oberfläche versilberten Spiegelglasplatte und gibt nur 10 Prozent Lichtverlust, während Prismen 30 bis 40 Prozent Lichtverlust geben, weil sie noch zwei reflektierende Flächen haben, die jede einen Lichtverlust durch Reflexion geben, der noch vermehrt wird durch die Absorption des Glases. Da der Silberüberzug sehr empfindlich ist gegen Schwefelausdünstungen, so muß er stets entfernt vom Laboratorium gehalten werden, auch muß er nach jedem Tage der Benutzung mit feinstem Polierrot und weichem Leinen abpoliert werden, unter ängstlicher Vermeidung von Feuchtigkeit, denn jeder Hauch hebt die Adhäsion des Silbers an das Glas auf. Dann wird der Spiegel wieder in sein Etui gelegt und darin bis zur nächsten Benutzung aufgehoben („Phot. Wochenbl.“ 1906, S. 326).

Kameras. — Momentverschlüsse. — Kassetten. — Atelier. — Stative. — Sucher.

Photographische Kameras.

Eine gute Magazin-Handkamera mit Visierkassetten und Objektivbrettverschiebung erzeugt Gaumont unter dem Namen „Snidos“ (Fig. 101) („Molls Phot. Notiz“ 1905, S. 50).

Ein D. R.-P. Nr. 164408 vom 8. Oktober 1904 erhielt Curt Seipt in Leipzig auf eine Kamera mit an einer Welle vornüber schwingbarem Magazin (Fig. 102), dadurch gekennzeichnet, daß ein zur Seite schwingbarer Sperrhaken (*t t*¹) für die Platten seine Bewegung durch einen Hebel (*p*) erhält, welcher durch eine in der hohlen Welle (*d*) verschiebbare Stange (*k*) bewegt wird („Phot. Chronik“ 1906, S. 87).

Alfred Pasqueau in Paris erhielt ein D. R.-P. Nr. 164978 vom 12. Oktober 1902 auf eine Reproduktionskamera mit Vorrichtung zum Aufrichten stürzender Linien (Fig. 103), bei welcher die um parallele Achsen schwingenden Vorder- und Hinterrahmen (*A* und *C*) derart zwangläufig miteinander verbunden sind, daß bei der Neigung des einen Rahmens (*A*) dem anderen Rahmen (*C*) die entsprechende Neigung erteilt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsglieder (*h*, *k*) zwischen Vorder- und Hinterrahmen sowohl in der Länge als auch bezüglich ihrer Angriffs- oder Unterstützungspunkte veränderlich sind, um eine dem jeweiligen Vergrößerungs- oder

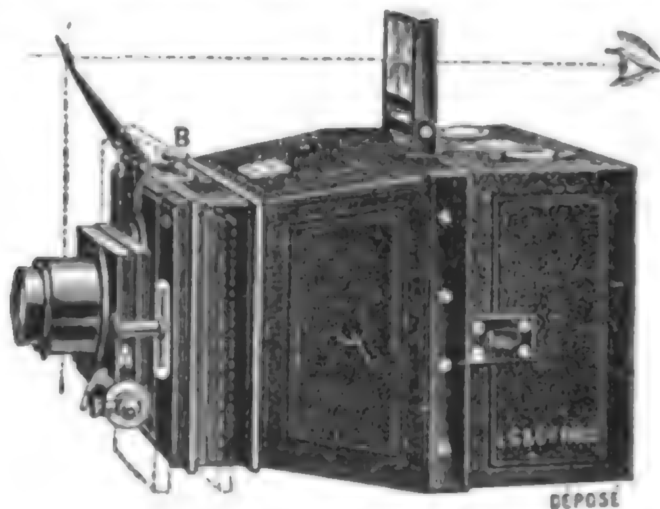


Fig. 101.

Verkleinerungsverhältnis entsprechende Einstellung des Abstandes und der Neigung des Vorder- und Hinterrahmens zu ermöglichen („Phot. Chronik" 1906, S. 184).

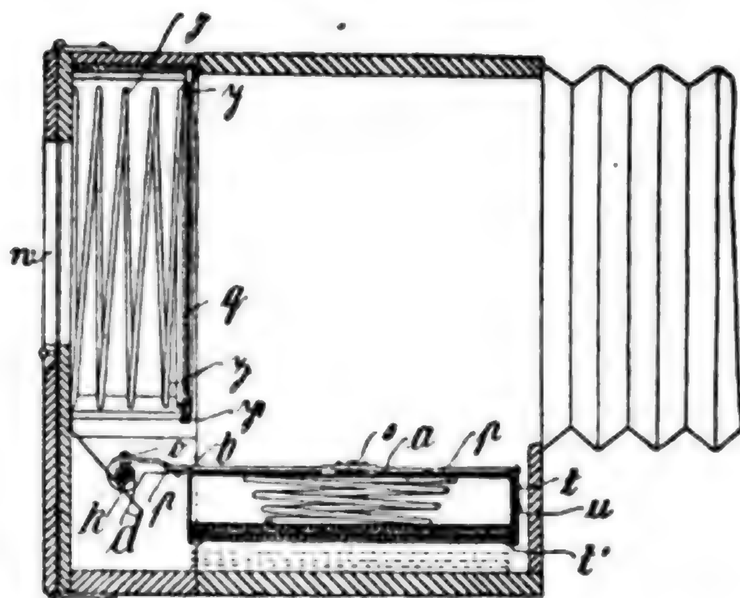


Fig. 102.

Henry Percy Tattersall in Altrincham, Engl., erhielt ein D. R.-P. Nr. 161 864 vom 18. April 1903 auf eine Klappkamera, bei welcher mit dem Herunterklappen des den Deckel bildenden Laufbrettes (*C*) (Fig. 104) gleichzeitig das Aufrichten und der Vorschub des Objektivbrettes (*D*) selbsttätig erfolgt, dadurch

Digitized by Google

gekennzeichnet, daß das mit zwei Mittelzapfen (*e*) schwingend in am Vorderende des Laufbrettes (*C*) angelenkten Stützstangen (*E*) aufgehängte Objektivbrett (*D*) mit unteren Zapfen (*d*) in

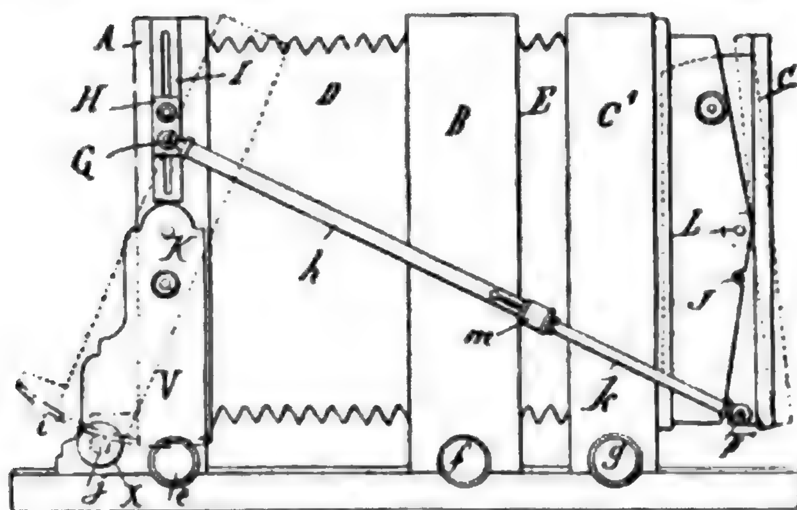


Fig. 103.

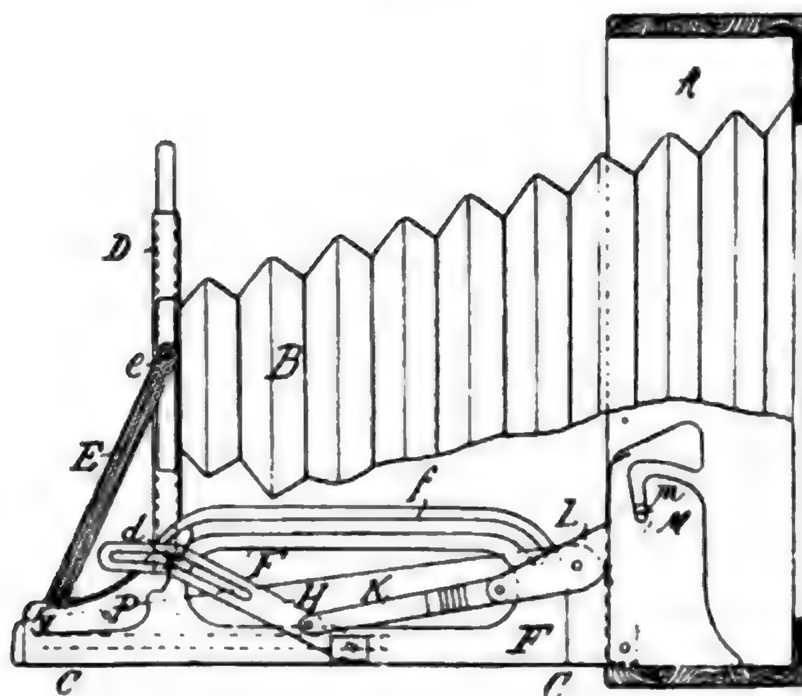


Fig. 104.

Schlitzen (*f*) von Seitenwangen (*F*) des Laufbrettes geführt wird, in welchen die Zapfen (*d*) unter Vermittlung von geschlitzten Hebeln (*H*) nach vorn gedrängt werden, und zwar durch Gelenke (*K*, *L*), deren Streckung dadurch hervorgebracht wird, daß Zapfen (*m*) der Gelenkteile (*L*) in besonders geformten

Digitized by Google

Ausschnitten von am Kasten (*A*) angebrachten Platten (*M*) gleiten („Phot. Chronik“ 1905, S. 534).

Friedrich Kalkner, Nürnberg-Mögeldorf, erhielt ein D. R.-P. Nr. 159929 vom 5. November 1903 auf eine Miniaturkamera für Rollfilms (Fig. 105), bei welcher sämtliche Organe des Apparates (Objektiv, Verschluß, Magazin, Bildsucher, Einstellvorrichtung) im Innern eines langen, geraden Metallrohres untergebracht sind, dessen Querschnitt das Bildformat nicht überschreitet („Phot. Chronik“ 1905, S. 324).

Die Rathenower Optische Industrie-Anstalt, vormals Emil Busch, Akt.-Ges., Rathenow, bringt u. a. eine Rocktaschenkamera 9 × 12 cm mit doppeltem Auszug (zur Verwendung der Hinterlinse ausreichend) und ein neues Modell ihrer Preis-

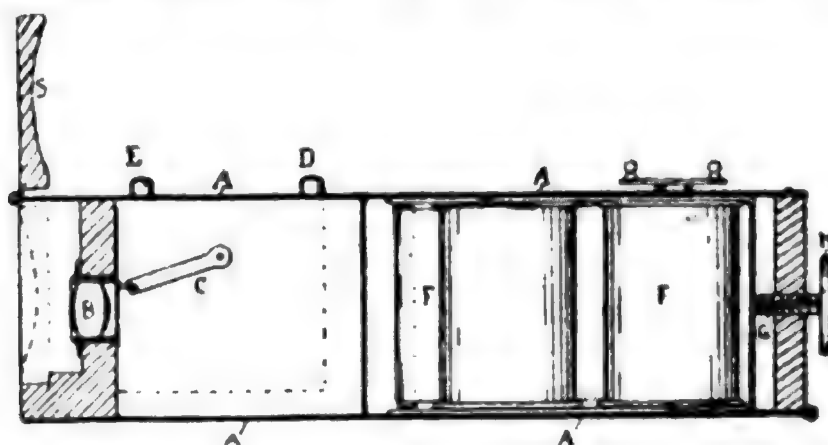


Fig. 105.

kamera, und zwar mit dreifachem, 35 cm langem Auszug, welcher die Verwendung der Hinterlinsen von Objektiven bis 165 mm Fokus gestattet.

Eine automatisch arbeitende Kamera. Die Quta-Camera and Plate Company, New York City, bringt eine solche Kamera, die auch dem Namen nach originell ist — sie ist „The Quta“ getauft worden — zum Preise von 30 Dollar in den Handel. Es ist eine 36 Ferrotypplatten enthaltende, für Tageslichtwechslung eingerichtete Magazinkamera, in welcher die Platten unmittelbar nach der Belichtung entwickelt, fixiert, gewaschen, getrocknet und gerahmt werden, so daß sie nach Verlauf einer Minute als fertige Bilder abgeliefert werden können. Ein Dunkelzimmer ist demnach bei Benutzung dieser Kamera überflüssig. Die Kamera wird in allen gangbaren Größen einschließlich Transporttasche, Objektiv, Verschluß, Einstellvorrichtung, Stativ, kupferner Trockenlampe geliefert und wiegt nur sechs Pfund.

Eine automatische Kamera in kleinerer Ausführung für Medaillonphotographie (in Ferrotypie) bringt gleichfalls die Quta Photo-Machine Co. in London in den Handel. In der Kamera werden die Bildchen auch gleichzeitig entwickelt und fixiert, jedoch ist die Kamera bloß als Spielzeug zu verwenden. In Fig. 106 ist die Anordnung dieser Kamera ersichtlich, in *C* ist die Rolle mit lichtempfindlichem Material, *A* die Aufnahmelinse, *D* Ent-

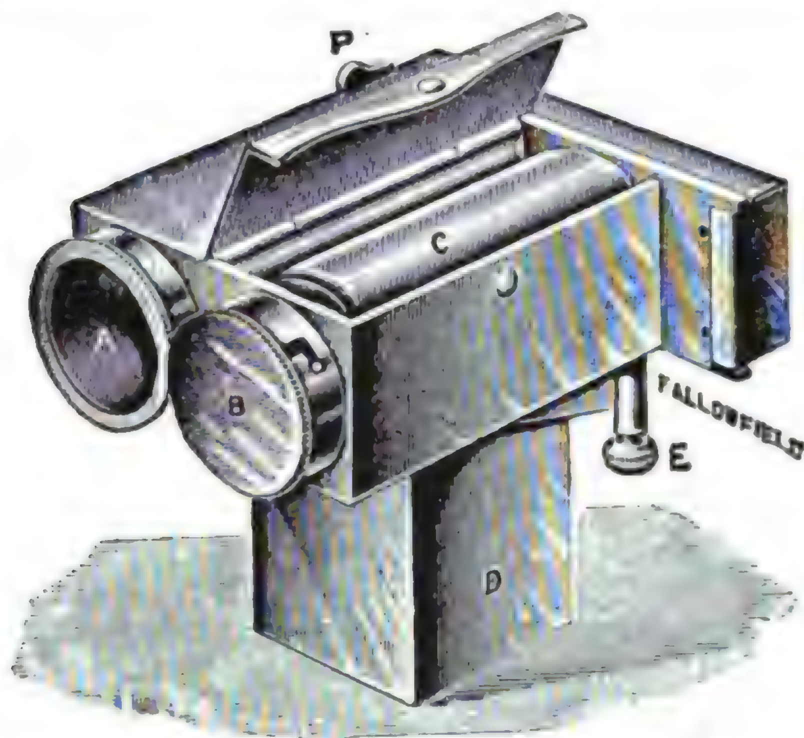


Fig. 106.

wicklungskasten (vergl. auch „The Amateur Photographer", 1905, S. 446).

Ueber Schrägstellen der Kamera, Neigen der Objektiv- und Mattscheibenwand findet sich ein bemerkenswerter Artikel (mit Figuren) von Hans Schmidt in „Phot. Mitt." 1905, S. 116.

Objektivverschlüsse.

Einen sehr beachtenswerten Bericht über die charakteristischen Eigenschaften der Momentverschlüsse gibt Oberstleutnant Houdaille in „Bull. Soc. Franç. Phot." 1906, Nr. 1, S. 25.

Die bekannte Erscheinung, daß Schlitz-Momentverschlüsse bei Momentaufnahmen sehr rasch bewegter Objekte Verzerrungen geben (z. B. die Räder von schnell fahrenden Automobilen oval) ist im „Brit. Journ. Phot." 1905, S. 807, mit zahlreichen Figuren erläutert.

Digitized by Google

W. Scheffer berichtet über Schlitz- und Objektivverschlüsse in „Prometheus“ 1905, Bd. 16, S. 571.

Die Bestimmung der Geschwindigkeit eines Momentverschlusses ist in allen Fällen wichtig, wo die Angaben an einem Apparate nicht verläßlich scheinen. Watkins empfiehlt folgendes Verfahren: Man macht sich aus einer Holzlatte und einem schweren Gewicht ein Sekundenpendel, das etwa die Länge von 1 m hat. Dann schraubt man auf ein dreibeiniges Stativ ein etwas dickes Brett und schlägt einen Drahtstift, der als Aufhängungspunkt des Pendels dient, durch die Latte in die Kante des Brettes. Auf dem oberen Ende des Pendels wird ein Brett befestigt, auf welchem wieder die Kamera befestigt wird, und zwar durch eine Unterlage so schräg nach oben gerichtet, daß man die Sonne damit photographieren kann. Durch Auf- und Abrücken des Gewichtes wird nun das Pendel so reguliert, daß es mit der Kamera genau eine Sekunde schwingt. Man hat also eine schwingende Kamera. Es wird nun auf die Sonne eingestellt, dann setzt man das Pendel in Bewegung, wobei man darauf achtet, daß es stets einen nahezu gleichen Ausschlag hat, und macht mit dem Ball eine Zeitaufnahme. Dann erhöht man den Neigungswinkel der Kamera um eine Kleinigkeit und macht nun eine Aufnahme mit dem zu prüfenden Momentverschluß. Beim Entwickeln der Platte findet man nun, daß die Sonne in der ersten Aufnahme einen langen Strich erzeugt hat und darunter ist ein kurzer Strich, der die Länge der Belichtung

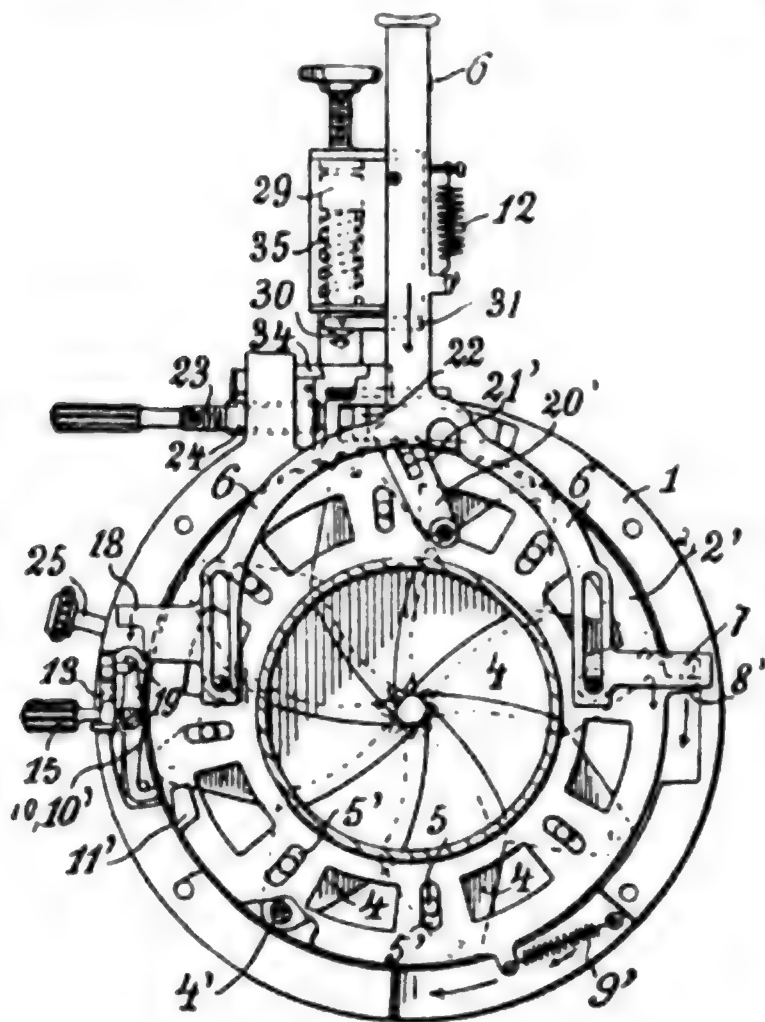


Fig. 107.

zed by Google

mit dem Momentverschluß anzeigt. Wenn man nun die beiden Striche genau ausmißt und die Länge des kurzen Striches in die des langen Striches dividiert, so erhält man eine Zahl, die angibt, den wievielten Teil einer Sekunde der Momentverschluß exponiert hat. Gegen dieses, hier nach dem „Phot. Wochenbl." beschriebene Verfahren läßt sich einwenden, daß die Bewegung eines Pendels keine gleichförmige, die Messung daher nicht präzis ist; wenn man jedoch gerade dann exponiert, wenn das Pendel in seiner Schwingung senkrecht steht, so ist der Fehler nicht groß.

Georg Reimann in Wien erhielt ein D. R.-P. Nr. 162593 vom 17. Juni 1904 auf einen Irisblendenverschluß für photographische Objektive (Fig. 107), welcher dadurch gekennzeichnet ist, daß zwei am Objektivgehäuse drehbare, unter Federzug stehende Ringe (2, 2'), von welchen der eine die drehbaren Sektoren (4) trägt, die mit exzentrisch stehenden Zapfen (5) in Kulissenschlitze (5') des zweiten Ringes eingreifen, beim Spannen des Verschlusses in derselben Richtung gleichzeitig gedreht (10, 10') dann gehemmt werden, bei deren nacheinander zu bewirkenden Auslösung zuerst der rückspringende Kulissenring (2') die Sektoren um ihre Drehpunkte verschwenkt und den Verschluß öffnet, worauf der rückspringende Sektorenring (2) die Sektoren um ihre exzentrischen Zapfen dreht und den Verschluß wieder schließt („Phot. Chronik" 1905, S. 629).

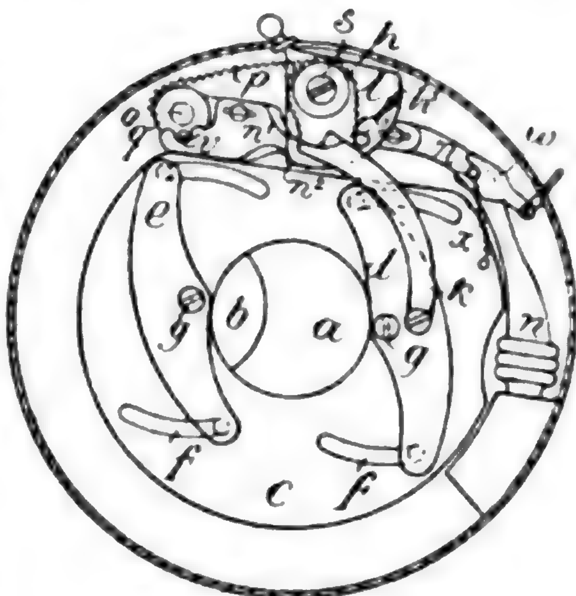


Fig. 108.

Ein D. R.-P. Nr. 165253 vom 30. Mai 1903 erhielt The Thornton-Pickard Manufacturing Company Limited in Altrincham, Grafsch. Chester (Engl.), auf einen Objektivverschluß (Fig. 108), bei welchem zwei aneinander hergleitende und mit Oeffnungen versehene Verschlußplatten in entgegengesetzten Richtungen hin- und herbewegt werden durch eine unter Federwirkung stehende drehbare Scheibe, welche bei ihrer Drehung durch eine Schubstange, die eine Bewegung der Verschlußplatten bewirkt, während die Rückbewegung der Verschlußplatten durch einen von der Feder unmittelbar auf die Schubstange ausgeübten Zug bewirkt wird, dadurch gekennzeichnet, daß zur Drehung der Scheibe (*h*)

bei Momentbelichtungen eine besonders spannbare Schraubenfeder (p) herangezogen wird („Phot. Chronik“ 1906, S. 187).

Die Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges. in Berlin-Friedenau, erhielt ein D. R.-P. Nr. 164017 vom 28. Februar 1905 auf: 1. Einen Rouleauverschluß mit verstellbarer Schlitzbreite (Fig. 109), bei welchem das eine Rouleau durch Reibung von

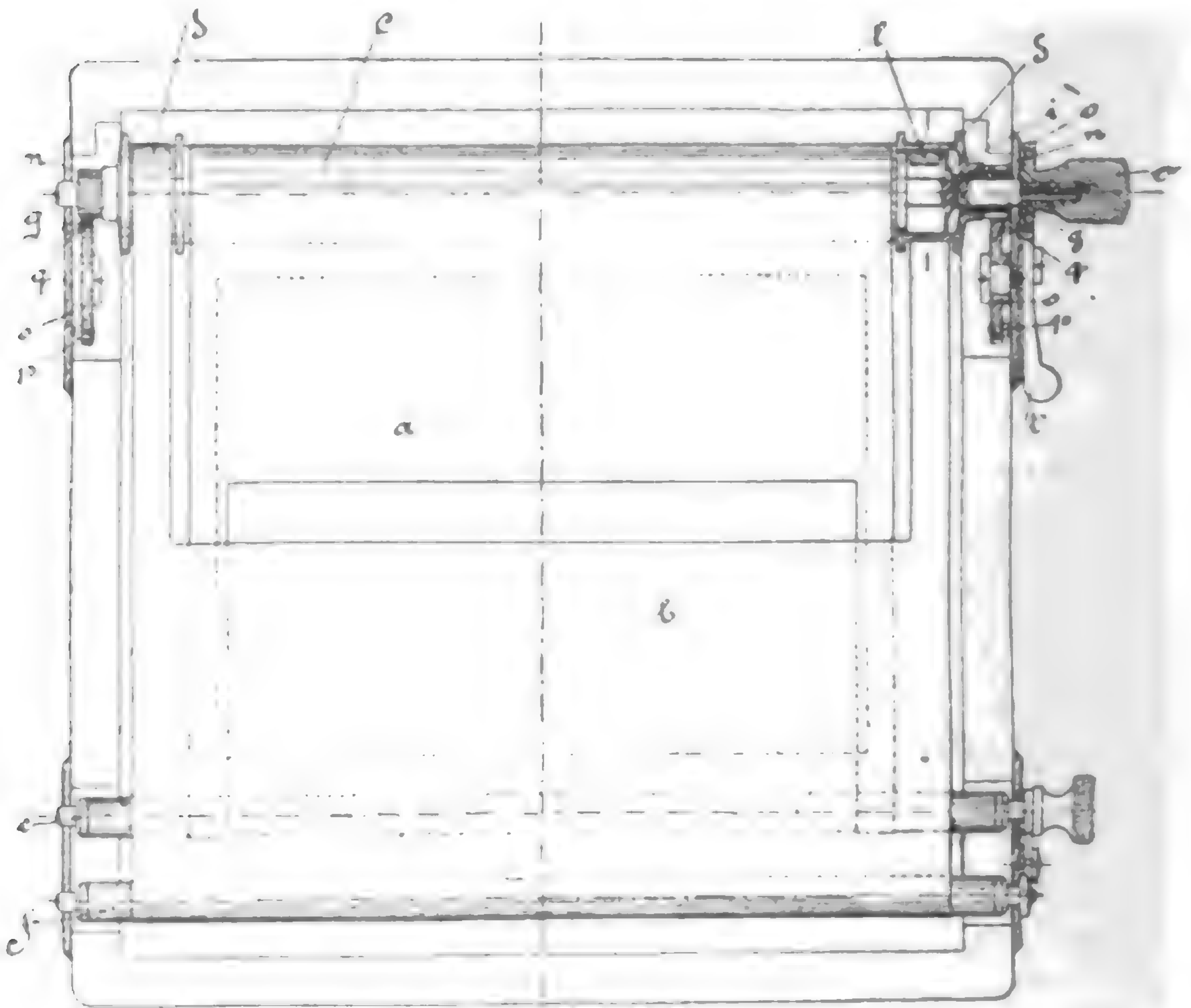


Fig. 109.

dem anderen Rouleau mitgenommen wird und die Herstellung des Schlitzes am Ende der Aufzugsbewegung sowie die Schließung des Schlitzes nach erfolgtem Ablauf durch Anschläge erfolgt, welche eine Weiterbewegung des mitgenommenen Rouleaus verhindern, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Wickelrollen für die beiden Vorhänge, von deren gegenseitiger Einzelstellung die Schlitzbildung abhängt, zwei hintereinander geschaltete Kupplungen vorgesehen sind, von welchen letzteren die eine aus einem Reibungsorgan besteht, welches dauernd in Reibungs-

ized by Google

eingriff mit der einen Wickelrolle bleibt, während die andere Kupplung eine einseitig wirkende Sperrkupplung ist, zum Zweck, die am Ende der Aufzugsbewegung behufs Schlitzbildung erforderliche Verstellung der Vorhänge durch Ueberwindung des Widerstandes des Reibungskörpers, dagegen die am Ende des Ablaufs behufs Schließung des Schlitzes erforderliche Verstellung durch Auslösung der einseitig wirkenden Sperrkupplung zu ermöglichen. 2. Rouleauverschluß nach Anspruch 1 mit konaxialen miteinander kuppelbaren Wickelrollen für die Vorhänge, von welchen die Wickelrollen für den einen Vorhang an den beiden Enden der Rolle für den andern Vorhang sitzen, dadurch gekennzeichnet, daß die an dem Achsenende sitzenden Wickelrollen mit einer Höhlung versehen sind, die zur Aufnahme eines über die Achse geschobenen Reibungskörpers und eines Sperrkörpers dient, welcher letztere in einer Lücke zwischen dem Reibungskörper und der

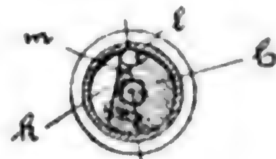


Fig. 110.

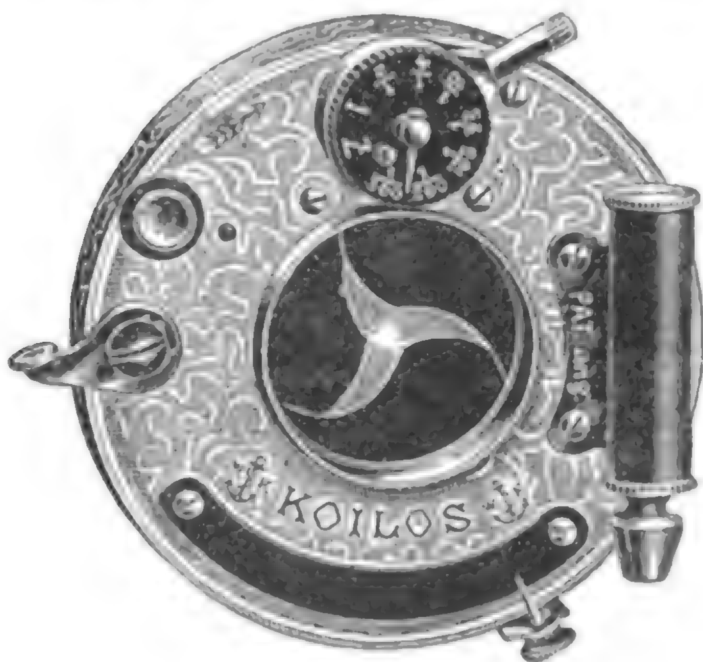


Fig. 111.

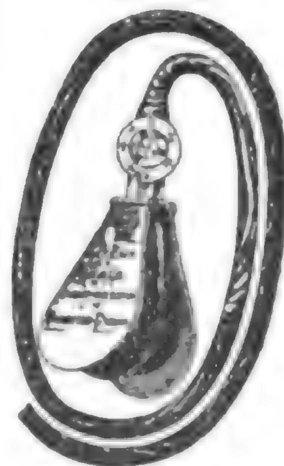


Fig. 112.

inneren Wandung der betreffenden Wickelrollen eingelegt ist („Phot. Chronik“ 1906, S. 149).

W. Kenngott in Paris erzeugt Sektoren-Verschlüsse für photographische Objektive zu Momentaufnahmen (Fig. 111) unter dem Namen „Koilos“.

Eine neue Auslösevorrichtung für Verschlüsse, welche ein gleichmäßiges Drücken gestattet, bringt die Thornton-Pickard Co. in Altrincham in den Handel (siehe Fig. 112).

Digitized by Google

Kassetten, Filmpackungen u. s. w.

Die Aktien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation brachte ein neues, eigenartiges System zum Wechseln von Planfilms bei vollem Tageslicht unter der Bezeichnung „Agfa"-Kassette und „Agfa"-Taschenfilms auf den photographischen Markt. Die „Agfa"-Planfims werden für das neue System einzeln lichtsicher verpackt, indem man sie in eine Tasche aus schwarzem Papier steckt und eine zweite Tasche zigarrenetuiartig über die erste Tasche schiebt. Mit einem derartigen Taschenfilm kann man ohne

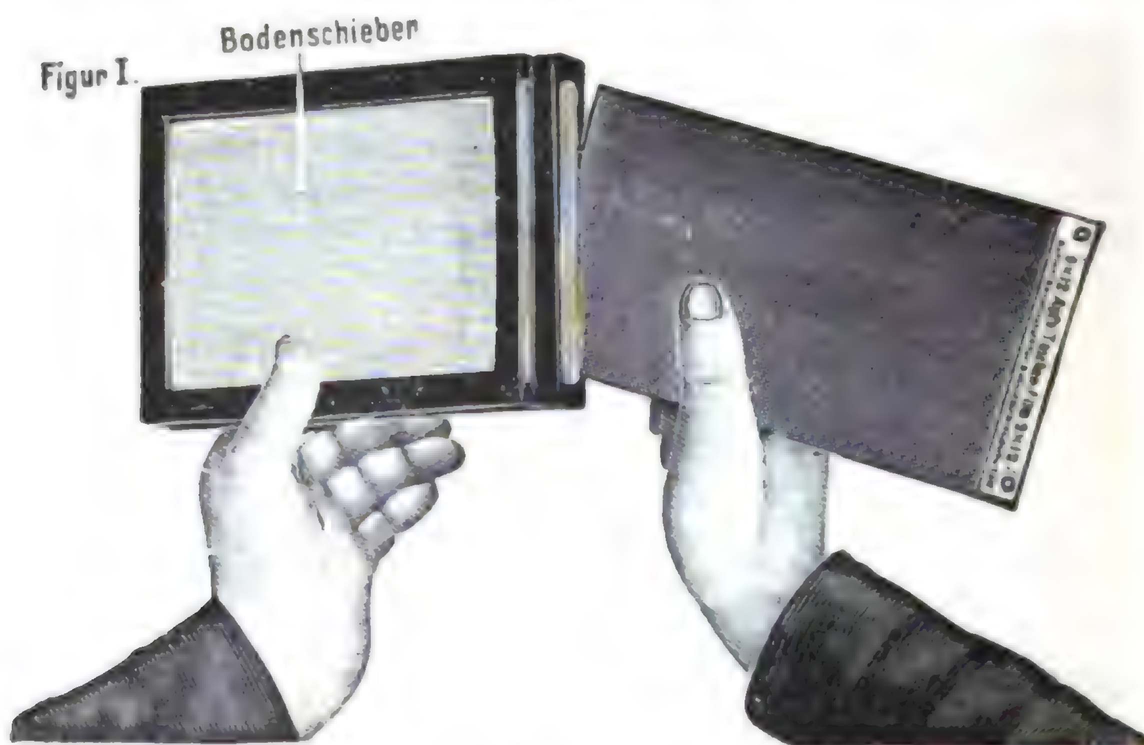


Fig. 115.

die geringste Gefahr einer Vorbelichtung im hellsten Sonnenlichte arbeiten. Die „Agfa"-Kassette (Fig. 115) dient zur Aufnahme und zur Wechselung eines solcherart vorgerichteten Taschenfilms. Sie besitzt ungefähr die Abmessungen einer 9 : 12 Doppelkassette und besteht im wesentlichen aus einem Holzrahmen, der auf beiden Seiten durch einen Metallblechschieber zu einem Kassettensammelraum ausgestaltet ist. Zum Laden dieser „Agfa"-Kassette führt man den Taschenfilm mit dem schwarzen Ende in denjenigen Schlitz der Kassette ein, welcher sich auf der Seite befindet, nach der sich die Blechschieber herausziehen lassen, und achtet darauf, daß die mit „Emulsion" bezeichnete Seite nach außen gewendet ist.

Die neue Filmpackung von Zeiß ist eine dünne, lichtdichte Einzelkassette (Fig. 114) aus schwarzem Papier, deren

Belichtungs-Schieber den Film umschließt. Sie wird mittels eines besonderen, mit einer Mattscheibe ausgestatteten Adapters (Fig. 115) mit dem Aufnahme-Apparat in Verbindung gesetzt. Bei nicht eingeschobener Packung befindet sich die Mattscheibe des Adapters in der Fokusebene. Vor Einbringen der Packung kann das Bild auf der Mattscheibe scharf eingestellt werden. Die Zeiß-Packung wird in den Adapter so weit eingeschoben (Rückseite gegen die Mattscheibe!), daß der im entgegengesetzten Ende des Rahmens befindliche Stift in ihre Durchlochung einspringt. Kurz vor der Exposition wird dann der in der Mitte des vorstehenden Endes anzufassende Papierschieber ganz herausgezogen und nach der Belichtung



Fig. 114.



Fig. 115.

wieder eingeschoben (Fig. 116 u. 117); der dann freiliegende Zipfel der Etikette dient zum Verschließen der Packung. Zum Entwickeln nimmt man den Film in der Dunkelkammer aus der Packung heraus, nachdem der Schieber entfernt ist. Entweder

Digitized by Google

durchschneidet man die Papierumhüllung oder zieht nach Lösen der durch die zwei kleinen Papierzungen des Filmträgers bewirkten Sperrung den Film durch die offene Schmalseite direkt aus der Hülle heraus. Die Zeiß-Packung wird zunächst nur für das Format 9 × 12 cm geliefert; beiden neuen Packungen



Fig. 116. Einführung des Schiebers in die Packung.



Fig. 117. Einführung der Packung in den Adapter.

haftet vorläufig ein großer Fehler an, der ihrer Verbreitung hinderlich ist: sie sind zu teuer; ½ Dutzend Films in diesen Verpackungen kostet (für 9 × 12 cm) noch immer mehr als ein ganzes Dutzend der besten Platten.

Die „Hemera-Packung" der Neuen Photographischen Gesellschaft (Berlin-Steglitz) ist sowohl für Planfilms und Negativpapiere, wie auch für Platten zu verwenden, und macht für diese Produkte bis zur Entwicklung die Dunkelkammer entbehrlich. Die „Hemera" ist nach dem „Phot. Wochenbl." im

Digitized by Google

Grunde eine aus einem Rähmchen und einer Tasche bestehende Kassette, die den Vorzug ungemeiner Billigkeit hat und daher nicht mehrmals benutzt zu werden braucht. Das lichtempfindliche Material ist in dem Rähmchen auf einem Kartonpapier befestigt und muß das Format 8 × 12 haben. Die Hemera-Kassette kann mit Hilfe eines einfachen Adapters sowohl an Plattenkameras wie Filmkameras angepaßt werden; passende Adapter werden von der N. P. G. zu billigem Preise geliefert. Der Adapter kann jederzeit abgenommen werden, wodurch die Kamera in ihren früheren Zustand zurückversetzt ist. Er ist mit einer Mattscheibe und einer dazugehörigen Lichtschutzkappe versehen. Jedes Bild kann also bequem auf Größe und Schärfe eingestellt werden. Um die Aufnahme zu machen, wird nach dem Einstellen der Rahmen mit der Mattscheibe und der Lichtschutzkappe durch Lösen zweier Kammern aufgeklappt und die Hemera-Kassette, die Aufschrift dem Operierenden zugewendet, so in den Adapter eingelegt, daß die an der einen kurzen Seite der Hemera-Kassette angebrachte Blechleiste sich in die im Adapter hierfür vorgesehene Nute legt. Nach sicherem Sitz wird der Adapter wieder geschlossen, wobei dann die andere kurze Seite der Hemera-Kassette aus dem Adapter hervorragt. Wenn man sich nun davon überzeugt hat, daß der Verschluß gespannt und das Objektiv geschlossen ist, wird die hervorstehende Tasche der Hemera-Kassette herausgezogen, wobei man deren äußerste, obere oder untere Ecke anfaßt. Die lichtempfindliche Schicht liegt nun frei innerhalb der Kamera in der Fokusebene. Nach erfolgter Aufnahme wird die Tasche wieder eingeschoben, wobei das aus dem Adapter herausstehende abgeschrägte Kartonstück als Führung dient. Ist die Hemera-Kassette wieder ganz geschlossen, so kann sie aus dem Adapter herausgenommen und in das diesem beigegebene Etui gelegt werden. Das Entnehmen des Aufnahmematerials aus der Hemera-Kassette zum Zweck des Entwickelns geschieht in der Weise, daß man die Tasche in der Dunkelkammer herunterzieht und die das Aufnahmematerial haltende Papiermarke abtrennt, wodurch der Film zur Entnahme frei wird.

Um Kassettenschieber, welche sich schwer herausziehen lassen, leicht gehend zu machen, reibe man sowohl die Nut der Kassette, als auch den äußersten Rand des Schiebers, der in der Nut läuft, mit einem mittelweichen Graphitstift (Bleistift) gut ein. Statt dessen kann man auch Talkum (Federweiß, nicht Talg, wie in einigen Fachblättern angegeben war) verwenden, keinesfalls aber Oel, Fett, Seife, Vaselin oder irgend eine andere Substanz, die vom Holze absorbiert wird. Das Holz würde sonst aufquellen und der Schieber nur um so schwerer gehen.

Digitized by Google

Ein D. R.-P. Nr. 160547 vom 21. April 1903 erhielt die **Rochester Optical & Camera Company** in Rochester, V. St. A., für einen kassettenartigen Tragrahmen für Filmpakete (Fig. 118) derjenigen Art, bei welcher die hintereinander liegenden Films mit aus dem Paket herausragenden Papierzungen versehen sind, mittels deren die einzelnen Films von der Vorderseite nach der Rückseite des Pakets gewechselt werden, gekennzeichnet durch einen die ganze Rückseite überdeckenden und lichtdicht verschließenden, an einer Seite angelenkten und an der gegenüberliegenden Seite durch seitlich einschwenkbare Bügel (10) gehaltenen Deckel (6), durch welchen das Filmpaket unverrückbar in seiner Lage gehalten wird („Photogr. Chronik" 1905, S. 436).

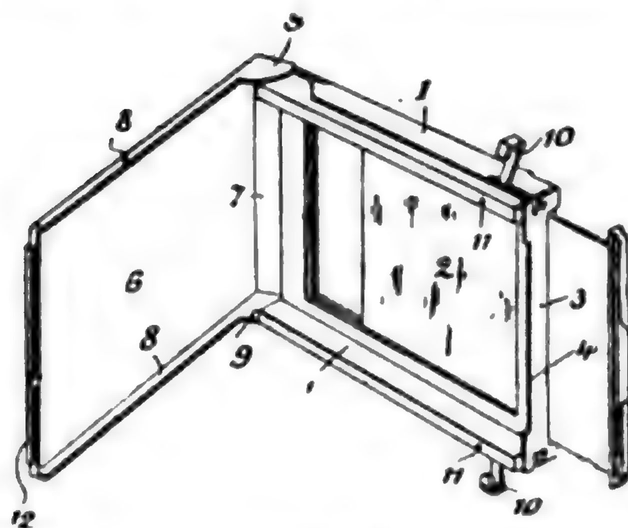


Fig. 118.

Peter Graßmann in Gr. Lichterfelde-Ost erhielt ein D. R.-P. Nr. 161347 vom 15. Mai 1904 auf eine Wechselkassette mit Magazinschublade (Fig. 119), bei welcher die jeweilig zu belichtende Platte in einem durch einen Schieber gegen den Plattenstapel abschließbaren Rahmen liegt, dadurch gekennzeichnet, daß der die Platte aufnehmende Rahmen (*g*) gegen die Schublade in der Einschubrichtung versetzt angeordnet ist, um ein Trennen der vordersten Platte von den anderen Platten und ein Einführen des Verschlußschiebers (*c*) zwischen den beiden vordersten Platten zu ermöglichen („Phot. Chronik" 1905, S. 515).

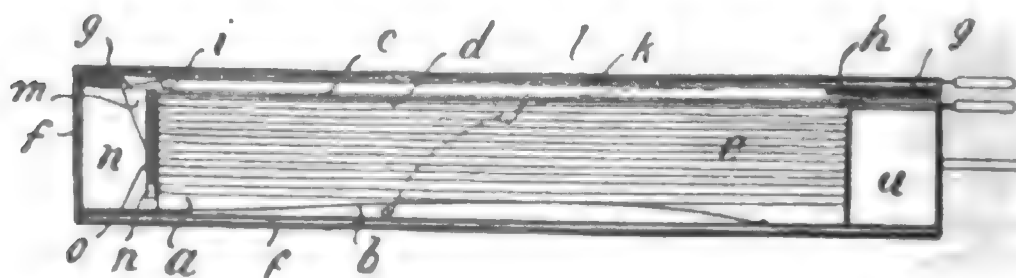


Fig. 119.

Digitized by Google

Ein D. R.-P. Nr. 164980 vom 27. November 1904 erhielt Dr. Rudolf Krügener in Frankfurt a. M. auf eine photographische Blechkassette (Millionkassette) (Fig. 120), gekennzeichnet durch ein auf der Rückseite der Kassette angeordnetes, durchbrochenes Metallblech, welches zum Festhalten eines unter ihm liegenden Notizstreifens dient („Phot. Chronik" 1906, S. 171).

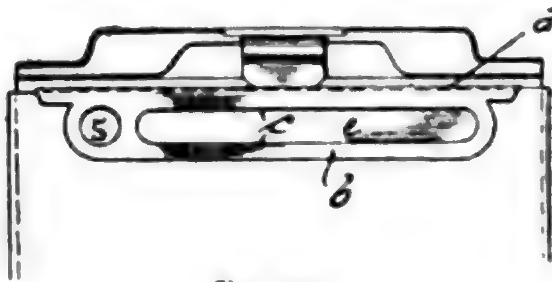


Fig. 120.

Robert Krayn in Berlin erhielt ein D. R.-P. Nr. 164979 vom 29. Juli 1903 auf eine kassettenartige Verpackung für photo-

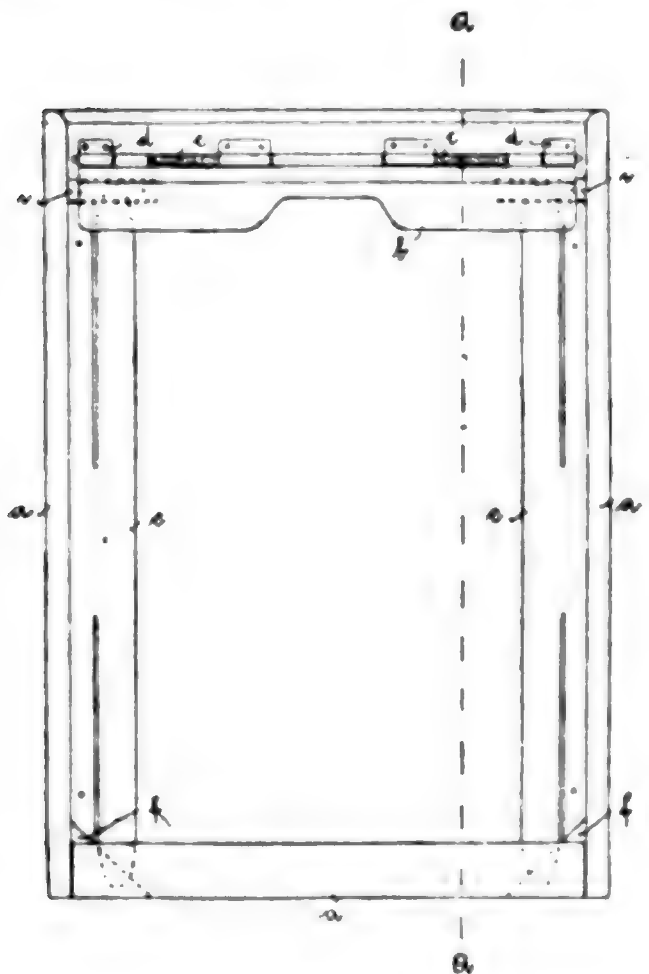


Fig. 121.

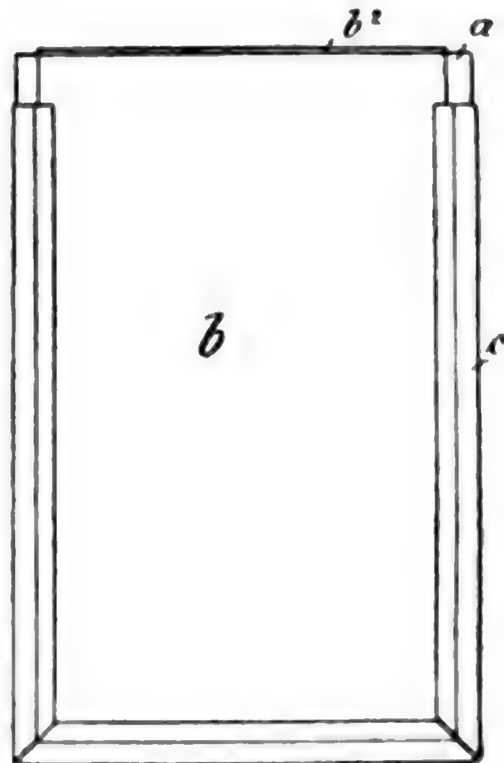


Fig. 122.

graphische Films, Papiere, Platten u. s. w. (Fig. 121) aus zwei Flächen (*a* und *b*), die den Film u. s. w. plan zwischen sich aufnehmen, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Flächen miteinander an drei Seiten durch eine den seitlichen Lichtabschluß

Digitized by Google

bewirkende aufgepreßte Blechleiste derart verbunden sind, daß die eine Fläche (*b*) über der anderen (*a*) schieberartig geführt werden kann („Phot. Chronik“ 1906, S. 163).

Das Süddeutsche Kamerawerk Koerner & Mayer, G. m. b. H. in Sontheim - Heilbronn a. N. erhielt ein D. R.-P. Nr. 164015 vom 16. November



Fig. 123.



Fig. 124.



Fig. 125.

1902 für eine Vorrichtung zum Festhalten photographischer Platten in Kassetten (Fig. 122), bestehend aus einer nach außen klappenden Platte, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (*b*) durch Federn (*c*), welche stärker sind als die Kassettenfedern (*e*), gegen einen Anschlag (*i*) gepreßt wird („Phot. Chronik“ 1906, S. 99).

Digitized by Google

Gustav Geiger in München erhielt ein D. R.-G.-M. Nr. 20877 auf eine photographische Reformkassette mit aus einfachen Platten bestehenden Schiebern (vergl. Fig. 123), welche in geschlossenem Zustande den Kassettenrahmen nicht überragen, und Nr. 21251 auf eine photographische Kassette mit hervorstehendem Schieber (siehe Fig. 124).

Atelier-Einrichtungen.

Einen Beleuchtungsspiegel für photographische Zwecke (Fig. 125) bringt Leop. Loebenstein in Wien in den Handel.

Ein Ateliersystem mit künstlichem Licht beschreibt

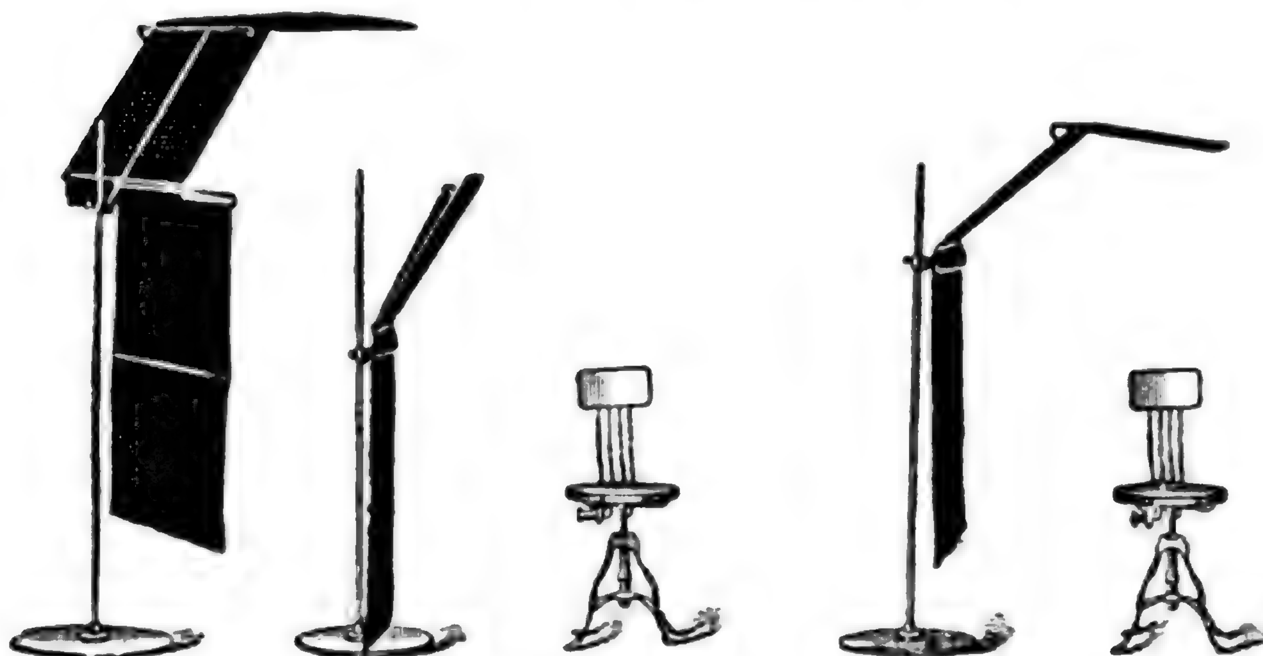


Fig. 126. Fig. 127. Fig. 128. Fig. 129. Fig. 130.

M. Rösl („Phot. Wochenbl." 1906, S. 90), nämlich das Porträtatelier von Spohr & Schneider in Berlin.

Gute Beleuchtungsschirme fertigt die The Scientific Lens Company in New York. Mit schwarzem Stoff überzogene, bewegliche Rahmen werden in der in den Fig. 126 bis 130 angedeuteten Weise in den Porträtateliers zum Regulieren der Beleuchtung verwendet.

Stative.

Ein Feststeller für Metallstative ist der Franconia-Röhrenstativ-Feststeller (Fig. 131) von Frankenhäuser in Hamburg.

Einen ähnlichen Feststeller für Metallstative mit zangenartigen Klammern (Fig. 132) erzeugt W. Kenngott in Paris.

Digitized by Google

Ein nach Angaben des bekannten Kunstphotographen Erwin Raupp erzeugtes Stativ für Bildnisaufnahmen im Zimmer bringt Oskar Bohr in Dresden in den Handel.



Fig. 131.

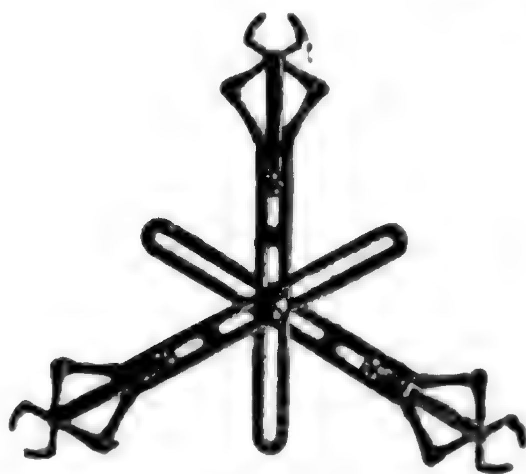


Fig. 132.

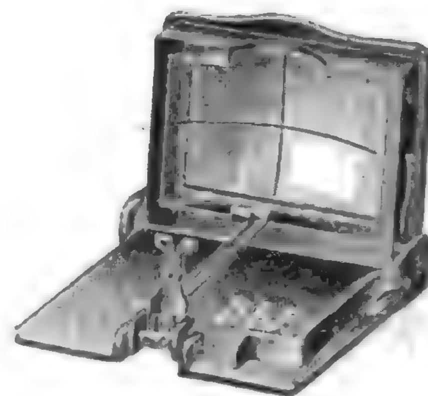


Fig. 133.

Multiplikator.

Für eine Multiplikatorvorrichtung zum Aufnehmen einer bestimmten Anzahl kleiner Bilder auf eine Platte erhielt

Digitized by Google

G. Th. Bayley in Stonehouse, Devon (Engl.), ein englisches Patent Nr. 9729 (1905). Eine ausführliche Beschreibung nebst Illustrationen hiervon findet sich in „The Brit. Journ. of Phot." 1906, S. 292.

Sucher.

Bei dem Patent-Newton-Sucher (D. R.-P., System Gustav Geiger, München) schnellen infolge eines leichten Druckes auf die aus seiner Grundplatte gebildete federnde Rast (Fig. 133) sowohl Sucherlinse, als auch Korn in lotrechte Stellung. Das Korn besitzt eine zweckmäßige, an seinem oberen Ende abgeflachte Form, die es ermöglicht, die vertikale und horizontale Haltung der Kamera schnell zu erreichen. Beim Umlegen der Sucherlinse legt sich das Korn selbsttätig unter dieselbe, und wird dadurch eine Beschädigung desselben vermieden.

Apparate zum Kopieren, Entwickeln, Waschen, Retouchieren u. s. w.

Kopierapparate.

Für einen Kopierrahmen, welcher für Autotypiekopieen konstruiert ist, erhielt Fritz Martin Lunow in Leipzig-Neustadt ein D. R.-P. Nr. 168429 vom 14. Oktober 1904. Eine nähere Beschreibung hiervon gibt „Phot. Industrie" 1906, S. 408.

W. Frankenhäuser in Hamburg erzeugt Korkklammern für photographische Zwecke von der aus Fig. 134 ersichtlichen Form, welche beim Auswässern der Kopieen nach dem Fixieren gute Dienste leistet.

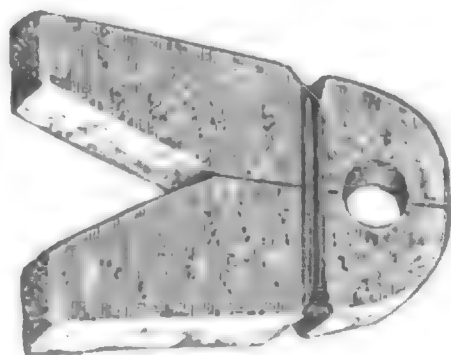


Fig. 134.

Ein D. R.-P. Nr. 266325 erhielt Alfred Muschke auf einen Apparat, um die richtige Stellung des photographischen Apparates zum Aufnahmegegenstand, die richtige Aufnahmezeit und Beleuchtung zu bestimmen, bestehend aus drei übereinanderliegenden, drehbaren Scheiben mit Grad- und Zahleinteilung und einem in der Mitte liegenden Kompaß.

Ein D. R.-G.-M. Nr. 264709 erhielt Fr. H. Thoma in Exing bei Landau a. J. auf einen Kopierrahmen für photographische Zwecke, welcher dazu bestimmt ist, für die verschiedensten Plattenformate zu dienen. Dabei ist er außerdem auf einen verhältnismäßig kleinen Raum zusammenlegbar, so

Digitized by Google

daß er sich zum Mitnehmen auf die Reise oder zur Anwendung bei beschränkten Raumverhältnissen eignet. In Fig. 135 ist der neue Kopierrahmen in seiner Anwendung dargestellt. Derselbe setzt sich in der Hauptsache aus zwei, mit Längsschlitzen versehenen Längsseiten *a* und zwei mit ersteren in entsprechender Weise verbundenen Querleisten *b* zusammen. Die Vereinigung dieser vier Leisten geschieht in der Weise, daß die schmäleren Querleisten *b* in die Schlitze der Längsleisten *a* im rechten Winkel hierzu eingeführt und durch Schrauben *c* mittels Flügelmuttern *d* unbeweglich miteinander verbunden werden. Zweckmäßig kann die eine der beiden Querleisten *b* auch derart gelenkig mit einer

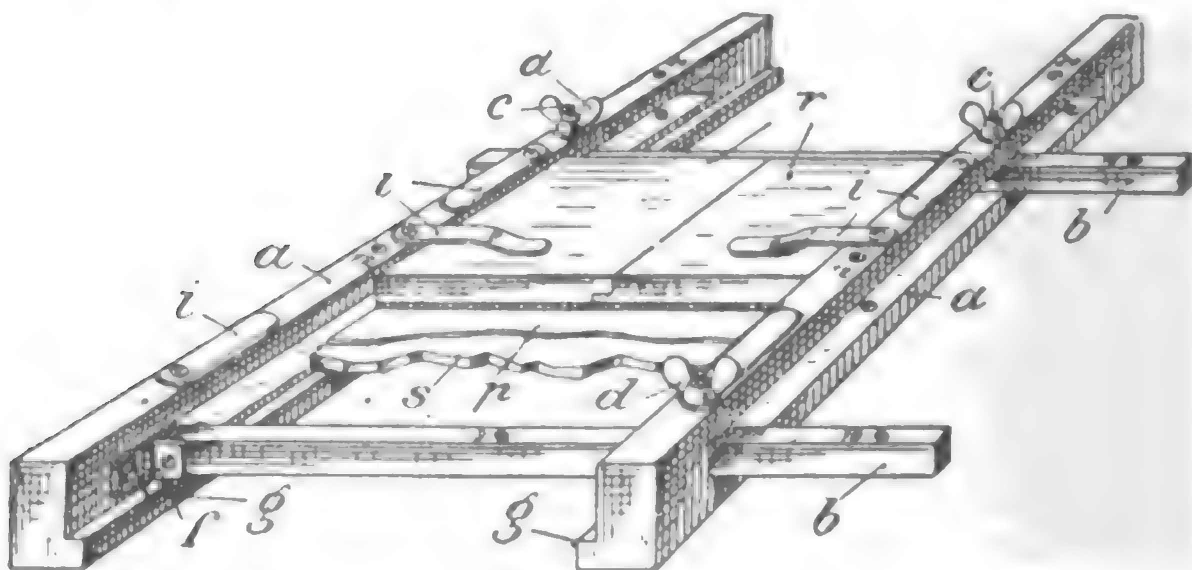


Fig. 135.

Längsleiste *a* verbunden sein, daß sie sich im zusammengelegten Zustande ganz in den Längsschlitz der Leiste *a* hineinlegt. In obiger Figur ist diese Art der Vereinigung bei der vorn befindlichen Leiste *b* angenommen, indem dieselbe durch Scharnier *f* mit der linksseitigen Leiste *a* in Verbindung steht. Die Längsleisten *a* besitzen außerdem noch einen nach innen vorstehenden Rand *g*, der dazu bestimmt ist, das Negativ *s* und damit die mit Filz oder dergl. Belag versehenen, zum Andrücken des zu belichtenden Papieres *r* bestimmten Deckel *p* zu tragen. Diese letzteren setzen sich aus mehreren kleinen Teilen zusammen, um so sich besser den verschiedenen Formaten anpassen zu können. Das Andrücken derselben erfolgt mit Hilfe der auf den Leisten *a* drehbar gelagerten, federnden Zungen *i*. Um eine rasche Einstellung des Kopierrahmens auf die gebräuchlichsten Formate, wie 6 : 9, 9 : 12, 12 : 16, 13 : 18, 18 : 24, 24 : 30, 30 : 40 u. s. w., zu ermöglichen, sind die einzelnen Leisten mit zum Durchstecken

Digitized by Google

der Schrauben *c* bestimmten korrespondierenden Löchern versehen, die ihrerseits wieder einen entsprechenden, auf die Größe Bezug habenden Vermerk tragen. Die Anwendungsweise des Kopierrahmens ist die bis jetzt übliche und überdies aus der Darstellung ohne weiteres zu ersehen („Journ. f. Buchbinderei" 1906, S. 64).

Ein D. R.-P. Nr. 161 163 vom 12. Dezember 1902 erhielt Oskar Meßter in Berlin für einen Apparat zum Fortbewegen photographischer Bildbänder oder starrer Träger photographischer Schichten durch Abheben der Bildbänder von ihren Unterlagen und Wiederablegen nach erfolgtem Vorrücken (Fig. 136), dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einer Anzahl die Unterlage für den Bildträger bildender Querstäbe *b* zweckmäßig durch Rahmen oder Längsschienen *d* miteinander verbundene Stäbe *c* eine Kreis-, Viereck- oder dergl. Bewegung so ausführen, daß die eine Hälfte ihrer Bahn oberhalb der Träger liegt („Phot. Chronik" 1905, S. 471).

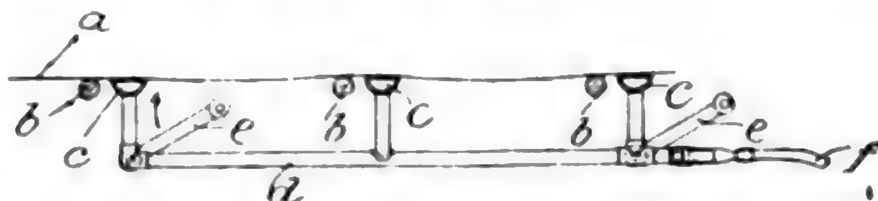


Fig. 136.

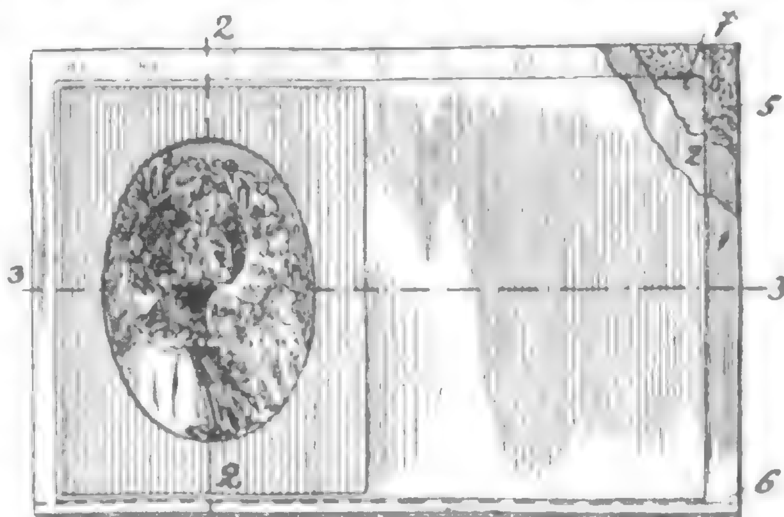


Fig. 137.

Ein D. R.-P. Nr. 164764 vom 2. Dezember 1904 erhielt die Kodak G. m. b. H. in Berlin für eine Vorrichtung zum Kopieren von Negativen neben beliebigen Schriftzeichen auf Postkarten (Fig. 137) und dergl., gekennzeichnet durch die Vereinigung einer Kopiermaske (2) mit einem zweckmäßig mit einer zur Kopiermaske passenden Belichtungsöffnung versehenen Blatte aus durchsichtigem Stoff, dessen Oberfläche rauh gemacht ist, so daß man darauf schreiben kann, zum

Digitized by Google

Zwcke, auf die unter beide Blätter gelegte Postkarte zunächst durch die Belichtungsöffnung der Maske das Negativ und dann, nachdem die Karte zwischen beide Blätter gelegt und das kopierte Bild mit einem Schutzblatt bedeckt worden ist, die auf die gerauhte Oberfläche des obersten Blattes aufgeschriebenen Schriftzeichen zu kopieren („Phot. Chronik" 1906, S. 113).

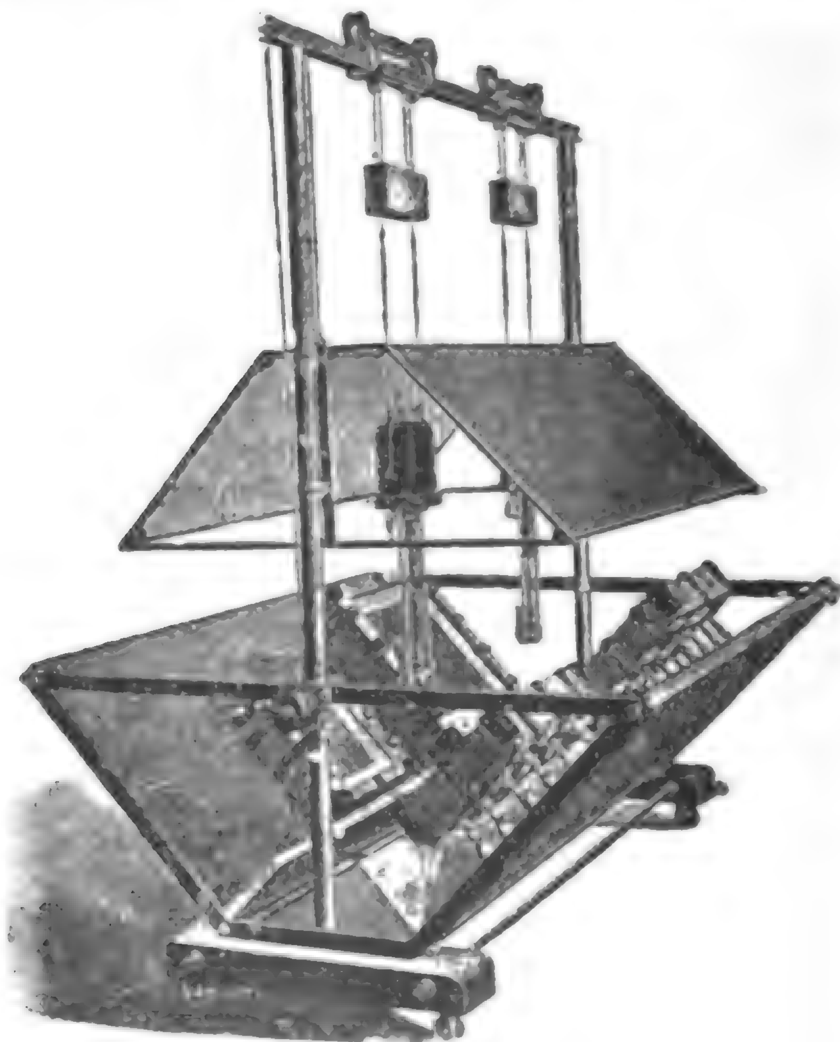


Fig. 138.

Ein ambulanter Kopierständer wird von der Firma Falz & Werner in Leipzig-Lindenau hergestellt; derselbe ist mit einem fahrbaren Ständer (Fig. 138) versehen, leicht zerlegbar und schnell wieder zum Zusammenstellen geeignet („Die Reproduktion" 1905, S. 177).

Ein D. R.-P. Nr. 162772 vom 16. Dezember 1904 erhielt Bruno Goebel & Co. in Lorenzdorf bei Bunzlau i. Schles. für eine Kopiervorrichtung für Postkarten (Fig. 139) und dergl., dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils oberste Karte eines federnd gegen das festliegende Negativ (11) gepreßten

Digitized by Google

Kartenstapels (5) nach der Belichtung durch auf beide Seitenränder der Karte wirkende Transporträdchen (14, 15) abgezogen und durch einen Schlitz einer Scheidewand (2) in einen Sammelraum (4) für belichtete Karten befördert wird („Phot. Chronik" 1906, S. 7).

Unter S. 20926 wurde ein Lichtkopierapparat, bei dem das Aufeinanderpressen des lichtempfindlichen Papieres und des Originales durch Absaugung der Luft unter einer luftdichten Decke erfolgt, deren Abdichtung am äußeren Rande ohne besondere

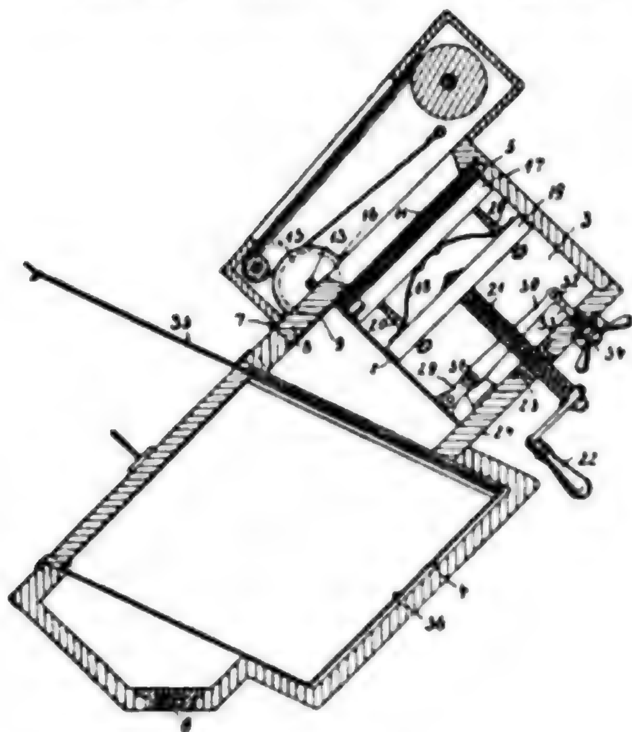


Fig. 139.

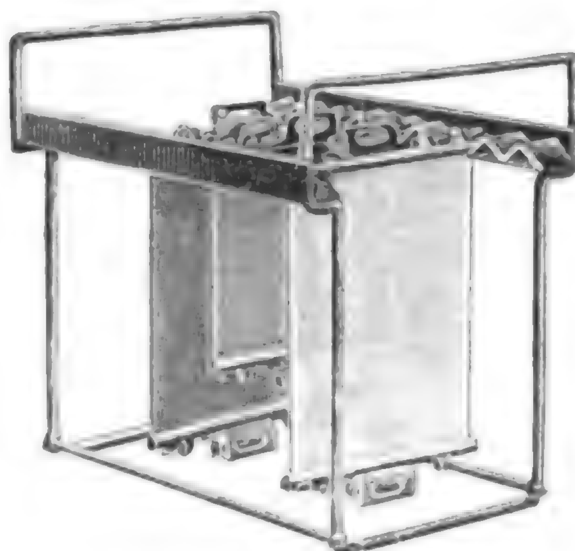


Fig. 140.

Preßleisten bewirkt wird, von den Siemens-Schuckert-Werken G. m. b. H., Berlin, zum D. R.-P. angemeldet.

Ueber photographische Kopiermaschinen vergleiche auch den Bericht von Eduard Kuchinka auf S. 212 dieses „Jahrbuches".

Entwicklungs- und Wässerungsapparate.

Gebr. Grundmann in Leipzig stellen einen Standentwicklungsapparat für Films her, welcher in Fig. 140 abgebildet ist. Der Apparat besteht aus einem Kasten von Zinkblech, einem Einsatz und einer entsprechenden Anzahl von Klemmen aus Metall. Die Films, welche an dem einen Ende von einer 13 cm breiten Klemme gehalten werden, an dem anderen aber mit einer solchen von 10 cm Breite beschwert sind, werden mit der oberen breiteren Klemme in die Zahn-

Digitized by Google

leisten des Einsatzes gehängt. Die Zahnleiste verhütet, daß die Films sich einander nähern, berühren und aneinander kleben.

O. Küllenberg in Essen a. d. Ruhr bringt einen Plattenhalter „Reform" (D. R.-G.-M. Nr. 232132) (Fig. 141) in den Handel, welcher aus Neusilberdraht in den Größen: I, Spannung 12 cm, für Platten 9 : 12 oder 12 : 16 cm, II, Spannung 18 cm, für



Fig. 141.



Fig. 142.

Platten 13 : 18 oder 18 : 24 cm, III, Spannung 24 cm, für Platten 18 : 24 oder 24 : 30 cm, hergestellt wird.

Eine Entwicklungscuvette zum Entwickeln photographischer Platten bei Tageslicht oder in hell erleuchteten Räumen ist der von der Houghtons Ltd. in London hergestellte Entwicklungstrog „Dalo" (Fig. 142), welcher aus dunkelrotem, durchsichtigem Celluloïd angefertigt ist. Der Entwickler wird durch den seitlich angebrachten Trichter in die Cuvette gegossen und kann ebenso leicht, wie in der Fig. 142 ersichtlich, entfernt werden.

Eine büchsenförmige Entwicklungsvorrichtung für Films ist die von der Kodak Co. hergestellte Tank-Entwicklungsmaschine. Die Films werden in der in Fig. 143 ersichtlichen

Digitized by Google

Abwickelmaschine auf ein Celluloïdband aufgerollt und in der Büchse entwickelt.

Kopieren im Winter. Eine Beschleunigung des Kopierens kann dadurch geschehen, daß man die Kopierrahmen nicht nach aufwärts gegen den Himmel richtet, sondern nach abwärts gegen die Schneefläche des Erdbodens zu neigt. Wir haben vor mehreren Jahren zur Feststellung der Wirkungen von Himmels- und Schneelicht folgende Versuche angestellt: Ein Negativ wurde in zwei Teile zerschnitten; die eine Hälfte wurde im Kopierrahmen dem wolkenlosen Nordhimmel, die andere Hälfte einer von der Sonne nicht beleuchteten Schneefläche zugewendet. Dieser Versuch



Fig. 143.

wurde dann wiederholt, aber so, daß die zweite Hälfte des Negatives diesmal einer von der Sonne beleuchteten Schneefläche zugewendet wurde. Bei einem dritten Versuche endlich wurde eine Hälfte des Negatives den direkten Sonnenstrahlen, die andere, wie zuvor, einer sonnenbeleuchteten Schneefläche zugewendet. Es ergab sich aus diesen Versuchen, daß das direkte Sonnenlicht ungefähr $^1/_4$ bis $^1/_3$ Mal kräftiger wirkt als das von der sonnenbeleuchteten Schneefläche reflektierte Licht, dieses letztere dagegen etwa zweimal kräftiger, und reflektiertes Licht von einer durch die Sonne nicht beleuchteten Schneefläche etwa $^1/_5$ Mal kräftiger wirkt als reines Nordlicht. Beim Kopieren im Winter wird demnach, wenn man den Rahmen gegen eine Schneefläche neigt, die Kopierdauer beträchtlich abgekürzt („Phot. Ind.“).

Papiermaché-Schalen werden am besten mit Asphaltlack ausgebessert. Hierzu wird der käufliche gute Asphaltlack mit

21*

Digitized by Google

der zwei- bis dreifachen Menge reinen Terpentinöls verdünnt und dieser Lack an den schadhaften Stellen aufgestrichen. Der Anstrich wird nach vollkommenem Trocknen an einem warmen hellen Ort fünf- bis sechsmal wiederholt.

Fig. 144.





Fig. 145.

Unter der Bezeichnung „Waverley-Film-Bad“ bringen W. Butcher & Sohn in London eine Entwicklungstasse (Fig. 144) für Films in den Handel. Für die Entwicklung von Rollfilms in gewöhnlichen Tassen dient ein Behälter aus Porzellan

Digitized by Google

(Fig. 145), unter dessen mittleren Zapfen der Film durchgezogen wird und welcher von derselben Firma erzeugt wird.

Auf einen Wässerungsapparat für photographische Zwecke mit eingeschaltetem Aufnahmebehälter für im Waschwasser zur Zerstörung der Fixierlösung sich auflösende Substanzen erhielt Moritz Fried in Zeitz ein D. R.-G.-M. vom 16. November 1905.

Unter dem Namen „Helix" kommt ein bequemer Waschapparat für Films (Fig. 146) in den Handel. Er ist mit spiralförmigen Scheidewänden für das Einlegen eines Films für zwölf Aufnahmen in zwei Teilen versehen, der Ab- und Zulauf

Fig. 147.

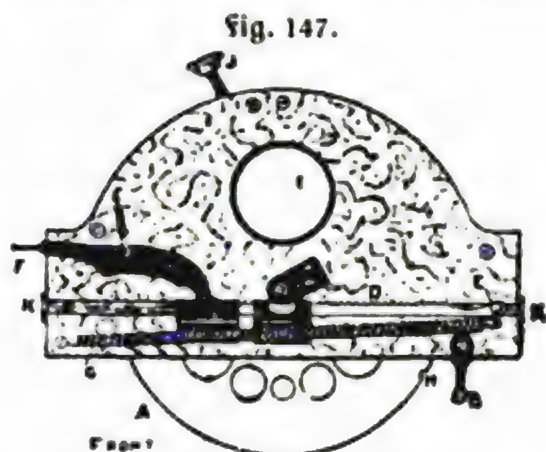




Fig. 146.

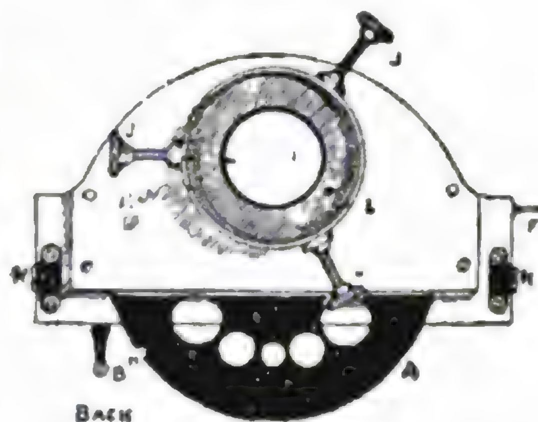


Fig. 148.

des Wassers ist so eingerichtet, daß dasselbe ungehindert über die ganze Oberfläche des Films fließen kann. Wenn die Films für die Entwicklung in einzelne, den Bildgrößen entsprechende Stücke zerschnitten sind, so werden dieselben an kleinen Haken im Wasser aufgehängt, und das Waschen geschieht in derselben Weise. Der Apparat wird in etwa sechs Größen angefertigt und kostet etwa 6 Mk. Er wird von der Kodak Co. in London erzeugt und in den Handel gebracht („Brit. Journ. Photogr. Almanac" 1906, S. 643).

W. Tylar in Birmingham konstruierte einen „automatischen Retouchierapparat" (Fig. 147 und 148), der in folgendem besteht: Die drehbare Aluminiumscheibe *A* ist mit verschieden großen, runden Oeffnungen versehen, welche während

der Exposition durch Auslösen des Hebels F vor dem Objektiv J vorbeigeführt werden; es wird hierdurch über das ganze Bild eine gleichmäßige Weichheit gelegt.

Ein D. R.-P. Nr. 161252 vom 22. Januar 1904 erhielt Ernst Molt in Zürich auf einen Behälter für photographische Utensilien (Fig. 149 u. 150) mit zwei zu einem Koffer gegeneinander klappbaren Teilen, dadurch

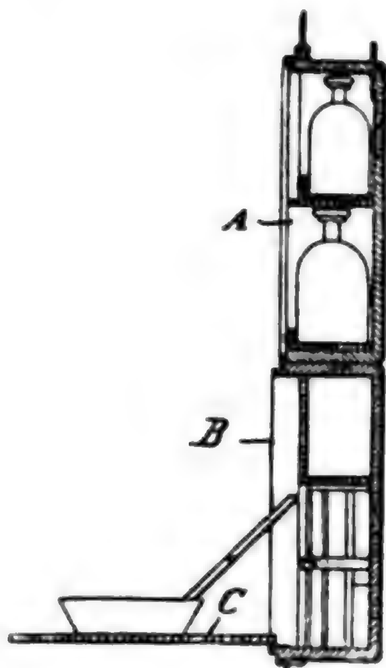


Fig. 149.

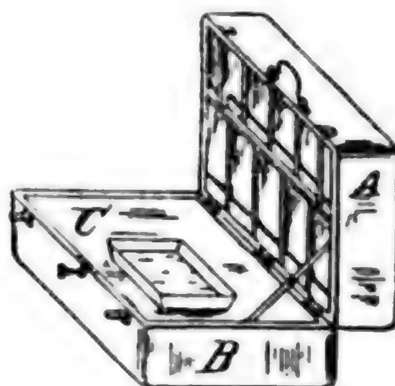


Fig. 150.

gekennzeichnet, daß einer dieser Teile, welcher zum Unterbringen von Flaschen eingerichtet ist, in jeder Gebrauchslage aufrecht steht, während der andere mit einem herausklappbaren Arbeitstisch ausgestattete Teil sowohl in einem Winkel von etwa 90 Grad als auch in einem Winkel von 180 Grad zu ersterem feststellbar ist („Phot. Chronik“ 1905, S. 571).



Fig. 151.

Eine einfache Trockendunkelkammer zum schnellen und staubsicheren Trocknen photographischer Papiere und Platten erzeugt Emil Böttiger in Leipzig (D. R.-G.-M. Nr. 232633 und 237697), welche in Fig. 151 abgebildet ist; dieselbe wird in zwei Größen in den Handel gebracht und eignet sich zum Trocknen photographischer sensibilisierter Platten, von Pigment-, Platin-, Eiweiß- und anderen Papieren.

Digitized by Google

Telephotographie. — Panoramenphotographie.

Puyo empfiehlt als Landschaftsobjektiv ein Teleobjektiv von sehr kurzem Fokus, welches nach seiner Ansicht am besten nicht achromatisiert ist, um eine gelinde Unschärfe zu erzielen (Tele-Anachromat). Diesen Anforderungen entspricht das unter dem Namen „adjustable Landscape" erhältliche kleine Teleobjektiv. Die Linsenanordnung ist in Fig. 152 wiedergegeben. Es wird in der Grande fabrique française de Verres d'optique in Ligny-en-Barrois und von Turillon in Paris erzeugt („La Revue de Phot." 1905, S. 262).

Ueber dieses Objektiv erschien im Verlage des Photo-Club de Paris (1906) ein ausführliches Werk von L. de Pulligny und C. Puyo, „Les objectifs d'artiste", auf welches wir verweisen.

Ueber das Puyosche Teleobjektiv schreibt ferner J. Switkowski („Phot. Mitt." 1905, Bd. 42, S. 339).

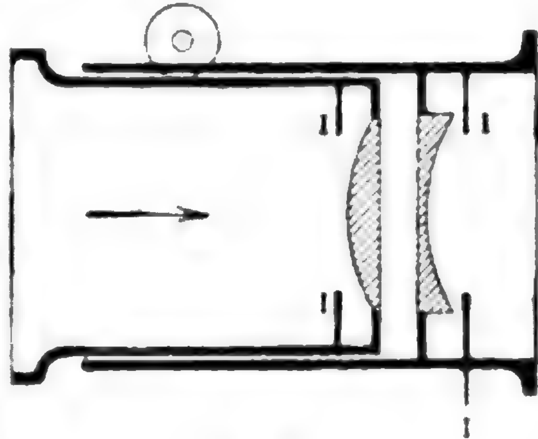


Fig. 152.

Teleobjektiv. Zum besseren Verständnis sei an die besondere Eigenschaft der Teleobjektive erinnert, daß sie infolge ihrer eigenartigen optischen Konstruktion bei einer gewissen Brennweite einen weit geringeren Kamera-Auszug — beim Busch-Bis-Telar etwa den halben — erfordern, als ein gewöhnliches Doppelobjektiv mit gleicher Brennweite. Die Fig. 153 und 154 zeigen besser als Worte die Art, wie die Auszugsverkürzung beim Teleobjektiv durch Verlegung des Hauptpunktes vor das Objektiv zu stande kommt. Schon lange sind derartige Teleobjektive von Architekten, Militärs und Forschungsreisenden verwendet worden; in den weiten Kreis der Berufs- und Amateurphotographen haben sie jedoch bisher nur wenig Eingang gefunden, und zwar aus folgenden Gründen: Die bisher verwendeten Teleobjektive sind meistens ziemlich schwer, mit komplizierten Triebvorrichtungen versehen und eignen sich deshalb nicht für Handkameras. Völlig vermieden sind alle diese Nachteile beim Busch-Bis-Telar (f : 9). Busch-Bis-Telar ist nicht größer als ein entsprechender Aplanat.

Die Anwendung des Feldstechers zu telephotographischen Aufnahmen. R. Audra („Bull. Soc. Franç. Phot." 1905, S. 238) legte kürzlich der Französischen Photographischen Gesellschaft eine Anzahl Teleaufnahmen vor,

Digitized by Google

die mit einem gewöhnlichen photographischen Objektiv unter Hinzufügung eines Feldstechers gefertigt worden waren. Es handelt sich dabei um die praktische Verwirklichung einer nicht mehr neuen Idee. Die Einrichtung ist höchst einfach; das gewöhnliche Objektivbrett ist verlängert und mit Flügeln versehen, auf welche sich der Feldstecher fest aufstecken läßt. Die Flügel

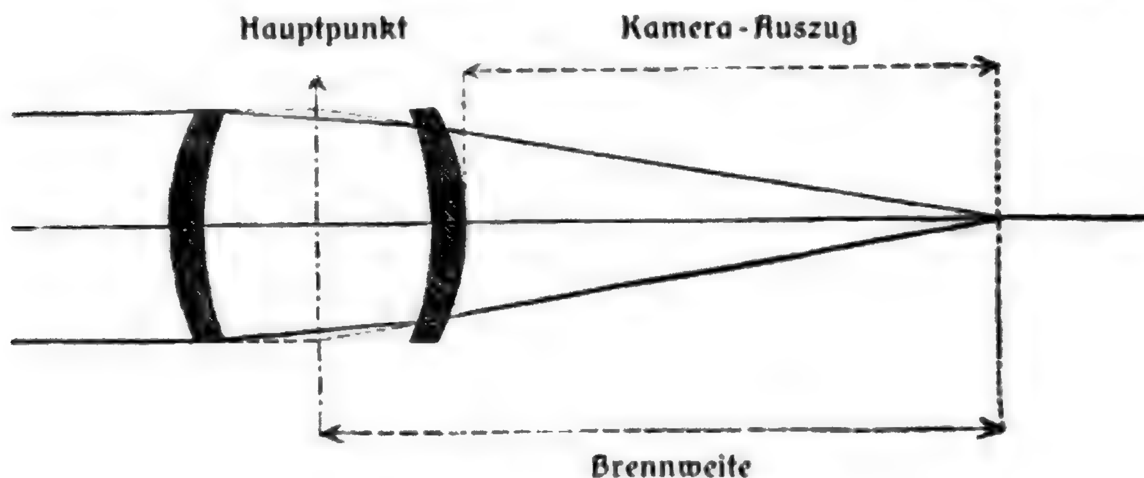


Fig. 153. Gewöhnliches Objektiv.

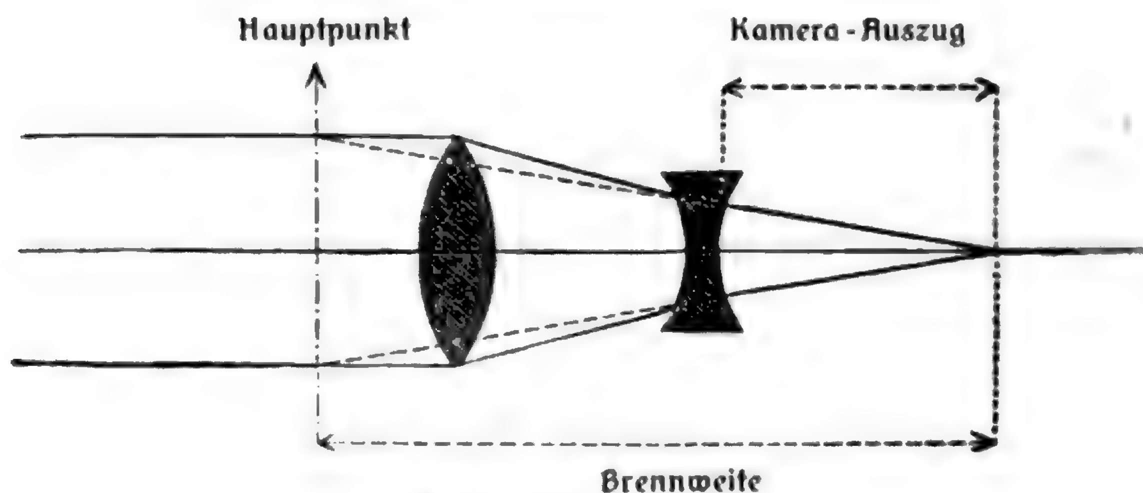


Fig. 154. Teleobjektiv.

können umgeklappt werden und lassen dann das Gesichtsfeld des Objektives frei, wenn gewöhnliche Aufnahmen mit demselben gemacht werden sollen. Das Objektivbrett läßt sich herausziehen und bequem in der Tasche mitführen. Der vom Verfasser benutzte Feldstecher war ein Stereoprismatik von Huet, der achtfache Vergrößerungen liefert. Die Theorie des Vorganges ist einfach: wenn man die Bahn der Lichtstrahlen in einem beliebigen Opernglas beobachtet, so sieht man, daß das auf das Objektiv dieses Instrumentes fallende Lichtbündel parallel aus dem Okular heraustritt, wenn dieses so angeordnet ist, daß sein

Digitized by Google

Hauptbrennpunkt mit dem konjugierten Brennpunkte des Ausgangspunktes im Verhältnis zum Objektiv zusammenfällt; dieses parallele Lichtbündel gibt demnach ein Bild, wenn man es auf einem auf Unendlich eingestellten photographischen Objektiv auffängt („Phot. Zentralbl.“ 1905, S. 196).

Ernest Marriage schreibt in „The Amateur Photographer“ 1906, S. 191, über „Telephotographie“ und bringt einige Illustrationen.

Positivlinse für photographische Tele-Objektive aus zwei positiven Crownglaslinsen und einer davon eingeschlossenen negativen Flintglaslinse. Plaubel & Co., Frankfurt a. M., Kettenhofweg 150. G.-M. Nr. 254780. Bekannt sind dreiteilige apochromatische Objektive in der Verwendung als Fernrohrobjektive, d. h. zu rein optischen Zwecken. Vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Verwendung eines dreifachen verkitteten Objektives (Fig. 155) nach Art der Fernrohrobjektive, bei dem durch geeignete Zusammenstellung passender Gläser und Linsenformen eine ausgezeichnete Vereinigung der verschiedenen Strahlengruppen des Spektrums erzielt ist, als Positivsystem für telephotographische Zwecke. *a* ist Bikonvexlinse aus Baryumsilikatcrown, *b* ist negativer Meniskus aus Silikatflint, *c* ist positiver Meniskus aus Baryumsilikatcrown („Phot. Industrie“ 1905, S. 1030).

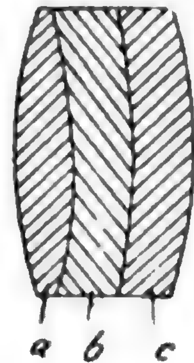


Fig. 155.

Ueber Vincents Stereoskopkamera mit Tele-Objektiv siehe unten.

Ueber Panoramenaufnahmen enthält „The Photominiature“, Nr. 73 (New York, Tennant & Ward, Oktober 1905) eine Abhandlung.

Dunkelkammerbeleuchtung. — Lichtfilter.

Gelbe Dunkelkammerscheiben für Arbeiten mit nassem Kollodium, Kopierpapieren, wenig empfindlichen Bromsilberpapieren u. s. w. stellen Newton & Bull („Phot. Journ.“ 1905, S. 20) durch Ueberziehen von Glasplatten mit acht- bis zehnprozentiger Gelatinelösung her, welche filtriert und für gelbe Lichtfilter auf je 20 ccm Lösung mit 1 mg Tartrazin versetzt wird. Dieses Quantum ist für je 100 qcm Glasfläche berechnet. Rote Lichtfilter werden in analoger Weise mit 1 mg Tartrazin + 0,5 mg Rose bengal hergestellt; solche Dunkelkammerfenster sind für gewöhnliche Trockenplatten bestimmt. Für orthochromatische Platten wird der vorigen Mischung für rote

Digitized by Google

Lichtfilter noch 0,5 mg Methylviolett pro 20 ccm Lösung zugesetzt, so daß nur das äußerste Rot von λ 700 bis 650 μμ durchdringen kann.

Unaktinisches Papier für photographische Dunkelkammern stellt Namias her durch Lösen von 10 g Tartrazin, 1 g Rhodamin, 500 ccm Wasser und 500 ccm Alkohol („Il Progr. Fotogr." April 1905, S. 67).



Fig. 156.

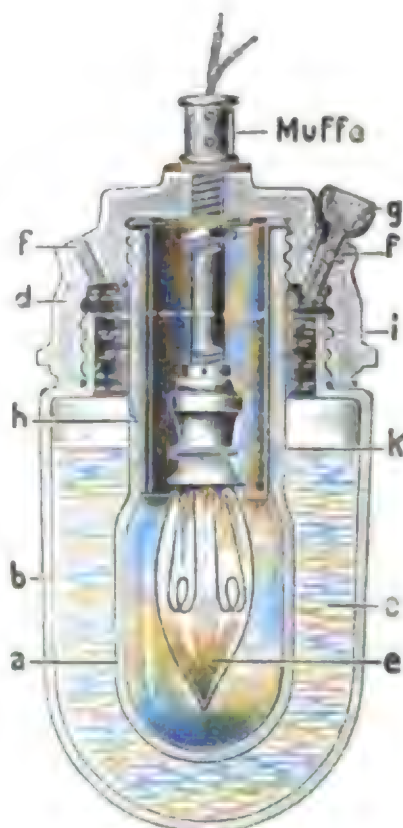


Fig. 157.

C. O. Börner in Berlin erhielt ein D. R.-P. Nr. 269981 auf einen Dunkelkammerlampen-Zylinder, gekennzeichnet durch ein innerhalb eines geschlitzten Blechmantels angeordnetes, drehbares Prisma mit farbigen Gläsern und einen unterhalb desselben angebrachten irisblendenartigen Lamellenverschluß zum Zwecke der Verwendung für jede Lichtquelle.

Eine elektrische Dunkelkammerlampe mit Flüssigkeitsfilter nach Dr. E. Stenger bringt Adolf Schuch, Elektrotechnische Fabrik in Worms a. Rh., in den Handel. Wie aus den Fig. 156 u. 157 hervorgeht, sind die beiden Glasgewinde-Glocken *a* (innere) und *b* (äußere), zwischen denen sich die Farbflüssigkeit *c* befindet, in die gemeinsame Porzellan-Armaturen-

Digitized by Google

kappe *d* verschraubt. Das Schraubgewinde der kleineren Glasglocke *a* ist so hoch gelagert, daß ein Uebertritt der Flüssigkeit in den Raum der Glühlampe völlig ausgeschlossen ist. Ferner ist in der Glocke *a* eine geschwärzte zylindrische Blechblende eingehängt, welche so weit nach unten reicht, daß der Flüssigkeitsstand noch unter *k* sinken kann, ohne daß deshalb schädliches Licht austreten könnte. Die Armaturkappe *d* ist mit zwei oberen seitlichen Einfüll- und Verdunstungsöffnungen versehen, in deren eine ein kleiner Fülltrichter eingesteckt ist. Die Lampen werden außerdem mit einer zweiten äußeren Glasglocke verhüllt geliefert, indessen ist deren Gebrauch nur bei sehr hochempfindlichen Präparaten erforderlich. Die Lampe faßt etwa 1000 g Wasser. Es empfiehlt sich, folgende Lösungen als Flüssigkeitsfilter zu nehmen: 1. für alle Kollodiumplatten, Bromsilberpapiere und Diapositivplatten, ferner für Negativpapiere und Trockenplatten von geringer Empfindlichkeit: 1000 g Wasser und 100 g Kaliumbichromat. Für das nasse Kollodiumverfahren kann diese Lösung noch mit 25 bis 50 Prozent Wasser verdünnt werden. 2. Für hochempfindliche Trockenplatten: a) 1000 g Wasser, 100 g Kaliumbichromat und 5 g Fuchsin oder 0,2 g Säureviolett 7 BN, oder b) 1000 g Wasser, 0,5 bis 1 g Tartrazin und 0,2 bis 0,4 g Methylviolett 6 B oder Säureviolett 7 BN. 3. Für orthochromatische und panchromatische Platten sind die unter 2b gegebenen Rezepte mit dem angegebenen höheren Farbstoffgehalt ohne weiteres brauchbar.



Fig. 158.

Ueber die Stengersche Dunkelzimmerlampe mit Flüssigkeitsfiltern, welche zum Gebrauch im Dunkelzimmer sehr gut geeignet ist, vergl. auch „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1905, S. 234.

Eine elektrische Dunkelkammerlampe (Fig. 158) für rasches Wechseln von rotem, weißem und gelbem Licht erzeugen Hinton & Co. in London.

Ernst Molt in Zürich erhielt ein D. R.-P. Nr. 164261 vom 24. Februar 1904 auf eine Ventilationseinrichtung für aufhängbare,

Digitized by Google

zusammenlegbare Dunkelkammern (Fig. 159), bei denen der Umhüllungsstoff an einem zweckmäßig zusammenklappbaren Rahmen angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß mit den Ecken des Rahmens Tragmittel (Schnüre, Ketten oder dergl.) zum

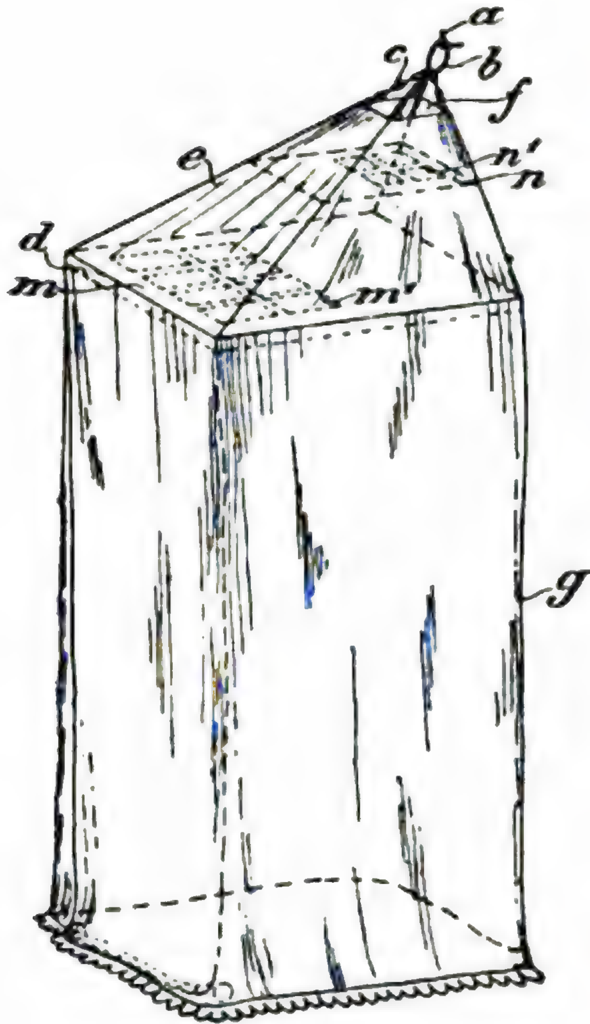


Fig. 159.



Fig. 160.

Aufhängen der Dunkelkammer verbunden sind, die sowohl die Dachhülle (*e*) als auch Zwischenwände (*m n*) tragen, welche mit versetzt gegeneinander angeordneten Oeffnungen (m^1 n^1) versehen sind („Phot. Chronik" 1906, S. 157).

C. F. Kindermann & Co. in Berlin SW. bringen eine Dunkelkammerlampe (Fig. 160) für Petroleumbeleuchtung in den Handel, bei welcher der äußere Rubinzylinder mit leichtem Fingerdruck hochgehoben und oben festgestellt werden kann,

ohne daß die Lampe mit der anderen Hand festgehalten werden muß.

Ein vollständig sicheres Licht. M. W. Ridel schreibt: „Lasse die Wände deiner Dunkelkammer in mattem Gelb streichen und benutze eine kräftige Rubinlampe, mit dem Lichte der Wand zugekehrt, und du bekommst ein kräftig reflektiertes, orangefarbiges Licht, bei dem es sich sehr angenehm arbeiten läßt, das den ganzen Raum gut erhellt und auch die empfindlichste orthochromatische Platte nicht verschleiert."

Lichtfilter von Seide für Dunkelkammerbeleuchtung kommen jetzt in den Handel. Sie bestehen aus japanischer Seide, die nach Angaben von Professor Miethe gefärbt ist. Es werden vorläufig die Farben Gelb, Hellrot, Rot und Grün hergestellt. Die Filter deformieren sich nicht durch Hitze und Feuchtigkeit und zerstreuen vermöge ihrer Textur das Licht. Sie werden in den Formaten 13 × 18 und 24 × 30 verkauft.

Lichtfilter.

Ueber Dämpfungs- und Kontrastfilter siehe den Artikel von Franz Novak auf S. 159 dieses „Jahrbuchs".

Gelbfilter zu Porträtaufnahmen hellblonder Personen erscheinen bei Benutzung orthochromatischer Platten empfehlenswert; die Gelbfilter können außer Tartrazin in Gelatine (nicht zu intensiv gefärbt) hergestellt werden (Wall, „Brit. Journ. Phot. Almanac" 1906, S. 751).

Seit einiger Zeit werden, um den Photographen die Verwendung der Gelbscheiben zu erleichtern, von der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin ihren Chromo-Isolarplatten Gelbfolien beigegeben.

Einen ähnlichen Vorgang beobachtet die Trockenplattenfabrik von Mawson & Swan, die auf Verlangen statt der Gelbfolien Gelbscheiben von derselben Wirkung gegen einen geringen Betrag ihren Kunden zusendet.

Lichtfilter für orthochromatische Aufnahmen. Callier („The Photogram", 1905, S. 210) hat die verschiedenen Farbstoffe, die zur Herstellung von Gelbscheiben empfohlen worden sind, geprüft und kommt zu dem Schlusse, daß Tartrazin und Aeskulin sich am besten eignen. Für die Herstellung der Gelbscheiben wähle man gutes, planparalleles Spiegelglas von 1,5 mm bis 2 mm Dicke, das vor der Zubereitung natürlich gut gereinigt werden muß. Man weicht 8 g harte Gelatine eine Stunde in Wasser, läßt abtropfen, schmilzt auf dem Wasserbade, setzt dann die erforderliche Menge Farbstoff, hierauf 5 ccm reines Glyzerin zu und bringt dann das Ganze durch Zusatz einer gesättigten Lösung von Aeskulin auf 100 ccm. Der Farb-

stoff sollte als einprozentige Lösung angesetzt und in Vorrat gehalten werden. Man kann zwei Gelbscheiben anfertigen, eine hellere und eine dunklere. Die hellere Scheibe erfordert bei Verwendung guter (orthochromatischer) Durchschnittsplatten die $4\frac{1}{2}$ fache Belichtungsdauer und auf je 100 qcm Glas $\frac{1}{500}$ g Farbstoff; die dunklere Scheibe erfordert die $6\frac{1}{2}$ fache Belichtung und auf 100 qcm Glas $\frac{1}{350}$ g Tartrazin. Von der Gelatine sind für 100 qcm Glasfläche 7 ccm nötig; diese Menge muß mithin die oben angegebene Menge Farbstoff enthalten. Nach dem Ueberziehen werden die Glasplatten auf einem Nivelliergestell erstarren gelassen und getrocknet. Nachdem sie völlig trocken geworden sind, werden sie mit einem Deckglase mittels einer Lösung von Kanadabalsam in Chloroform verkittet, mit starken Metallklammern zusammengepreßt und zwei bis drei Tage an einem warmen Orte erstarren gelassen. Nachdem man dann den etwa hervorgequollenen Kanadabalsam weggeschabt hat, werden die Ränder der Scheiben mit Klebestreifen, wie man sie für Laterndiapositive verwendet, verklebt („Phot. Rundschau" 1905, S. 223).

Monpillard veröffentlicht eine Studie über Herstellung farbiger Lichtschirme (mit Absorptionskurven) („Revue des sciences de Phot." 1905, S. 225).

Ueber den Gebrauch der Lichtfilter berichtet H. Harting („Klimschs Jahrbuch" 1905, S. 176).

Einen praktischen und sehr handlichen Filtersatz, bestehend aus drei Gelbfiltern und einer Blauscheibe, welcher sich leicht in den Objektiven einpassen läßt, erzeugt die Optische Präzisionswerkstätte von Julius Laack in Rathenow.

Projektionsverfahren. — Apparate zur Vergrößerung von Negativen. — Solarprints.

Ueber das „Vergrößern und Kopieren auf Bromsilberpapier" siehe die gleichnamige Publikation von Fritz Loescher (2. Aufl., Berlin 1905, Gustav Schmidt).

Auf S. 207 dieses „Jahrbuches" referiert G. Marktanner-Turneretscher über wichtigere Fortschritte auf dem Gebiete des Projektionswesens.

Ueber einen Doppel-Projektionsapparat zur gleichzeitigen Projektion von zwei Bildern mittels einer Lichtquelle teilt Hugo Krüß auf S. 153 dieses „Jahrbuches" mit.

Ein kurzbrennweitiges Beleuchtungssystem mit Wasserkühlung beschreibt Paul Krüß auf S. 154 dieses „Jahrbuches".

Digitized by Google

Einen epidiaskopischen Ansatz für Projektionsapparate zur Projektion im auffallenden Licht beschreibt Hugo Krüß auf S. 152 dieses „Jahrbuches“.

Otto Lienekampf in Leipzig-Reudnitz und Dr. Gustav Schmies in Bachgaden-Wadensweil, Schweiz, erhielten ein D. R.-P. Nr. 161480 vom 17. Juni 1904 auf einen photographischen Vergrößerungsapparat (Fig. 161), bei dem das zu kopierende Bild auf ein schrittweise bewegtes lichtempfindliches

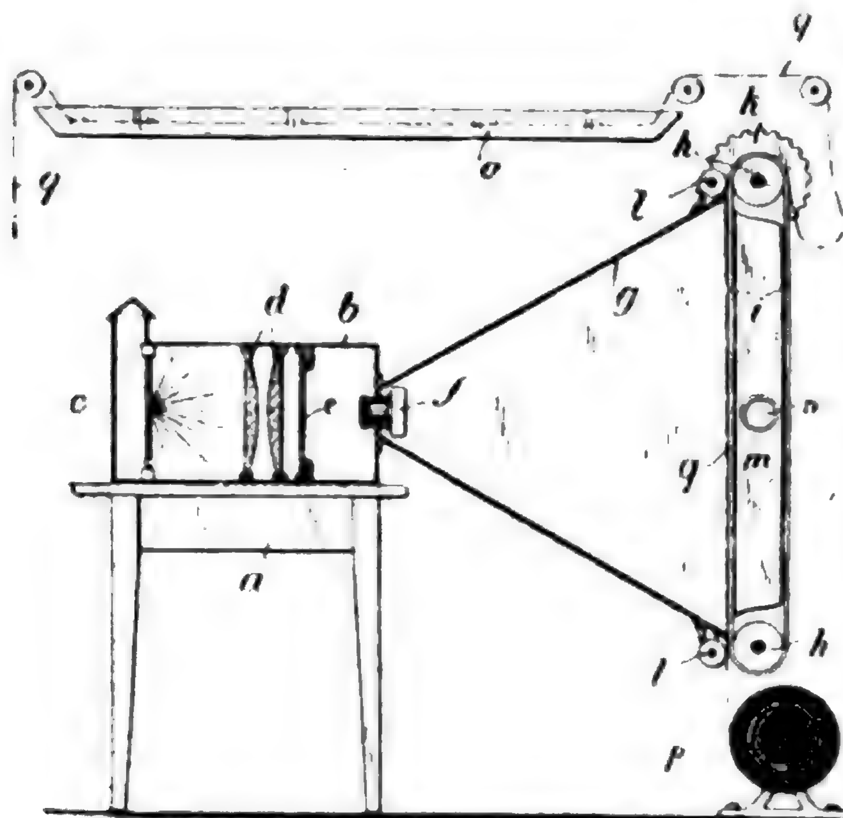


Fig. 161.

Band projiziert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der zu belichtende Teil des Bandes gegen eine ebene Fläche gesaugt und dadurch in einer Ebene gehalten wird („Phot. Chronik“ 1905, S. 527).

W. Butcher & Sons in London erzeugen eine Beleuchtungsvorrichtung für Gaslicht, welche die Benutzung der bekannten konischen Vergrößerungskästen in den Abendstunden gestattet; in Fig. 162 ist eine Abbildung dieser Vorrichtung gegeben.

Léon Vidal beschreibt in „Annuaire général de la photographie“ 1905, S. 200, einen Dreifarben-Projektionsapparat, welcher von Radiguet & Massiot in Paris angefertigt wird.

Digitized by Google

Die bei diesem Apparat in Anwendung kommenden Diapositive besitzen das Format 9 : 12 cm.

Den Berliner Ausstellungsgalerieen, G. m. b. H. in Berlin, wurde ein D. R.-P. Nr. 167722 auf eine selbsttätige Vor-

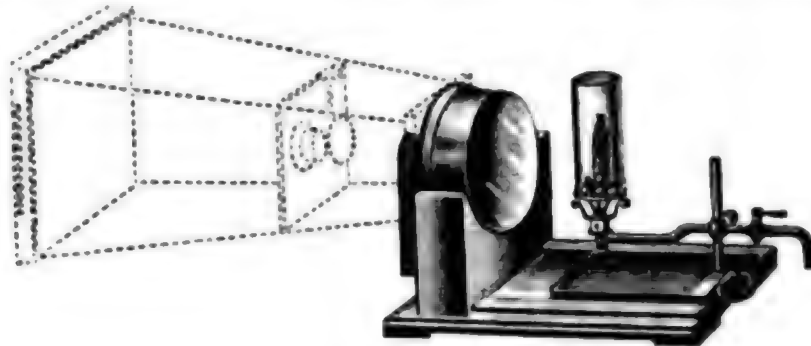


Fig. 162.

richtung zum Wechseln der Bilder für Projektionsapparate erteilt.

Hoh & Hahne in Leipzig erhielten ein D. R.-P. Nr. 168892 auf ein Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Be-

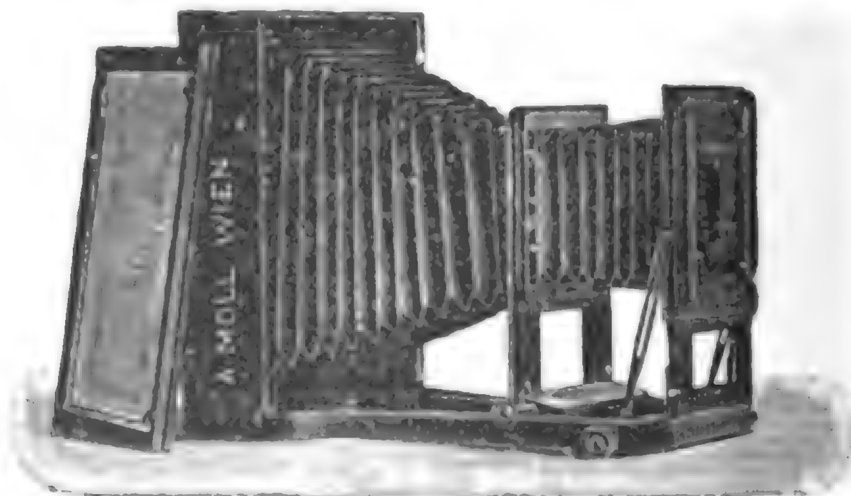


Fig. 163.



Fig. 164. Zusammengelegt.

lichtungszeit bei photographischen Vergrößerungen mittels eines in der Kamera befindlichen Photometers.

Der Leitzsche Universal-Projektionsapparat wird auf S. 107 dieses „Jahrbuches" beschrieben.

Digitized by Google

Einen automatischen Vergrößerungsapparat, bei welchem sich die Linsen und Gegenstandsweite selbsttätig in richtigen Abständen zwangsläufig verschieben, wurde in England von A. R. Cook zum Patent angemeldet („Brit. Journ. Phot." 1905, S. 370, mit Figuren).

Einen auf verschiedene Vergrößerungsverhältnisse einstellbaren Tageslicht-Vergrößerungsapparat (Fig. 163 u. 164) hat die Firma A. Moll in Wien (Tuchlauben) zusammenlegbar konstruiert. Derselbe gestattet unter Benutzung eines entsprechen-



Fig. 165.



Fig. 166.

den Objektives die Anfertigung von Vergrößerungen auf Papier oder Platten bis 30:40 cm nach Originalen, von 6:8 cm angefangen bis 13:18 cm, und ist nebenbei auch für Verkleinerungen und direkte Aufnahmen, bezw. Reproduktionen anwendbar. Der Balgen zwischen Objektivträger und zu vergrößender Platte kann entfernt werden, worauf sich der Apparat ähnlich wie eine Reisekamera zusammenklappen läßt. Sämtliche Bewegungen werden mittels Trieben bewerkstelligt.

Unter dem Namen „Solar" bringt Ed. Liesegang in Düsseldorf einen Tageslichtapparat in den Handel (Musterschutz Nr. 147464 u. s. w.). Der Apparat, welcher in Fig. 165 u. 166 abgebildet ist, besteht aus zwei durch ein Zwischenstück verbundenen Gehäusen, von denen das eine zur Aufnahme des

Digitized by Google

Negatives, das andere zur Aufnahme der lichtempfindlichen Schicht dient; in dem Zwischenstück ist das Objektiv angebracht. Das obere Gehäuse nun, welches das Negativ trägt, läßt sich gegen das untere (um die optische Achse des Apparates) drehen. Durch diese Anordnung ist es ermöglicht, eine schöne, gerade Vergrößerung zu erhalten, auch wenn das Negativ noch so schief auf der Platte ist. Am unteren Gehäuse ist eine Schau-Oeffnung mit lichtdicht schließendem Deckel angebracht, durch welche man das vergrößerte Bild beobachten kann.

Die Firma Lancaster & Son in Birmingham bringt einen Tageslicht-Vergrößerungsapparat unter dem Namen „Magni-

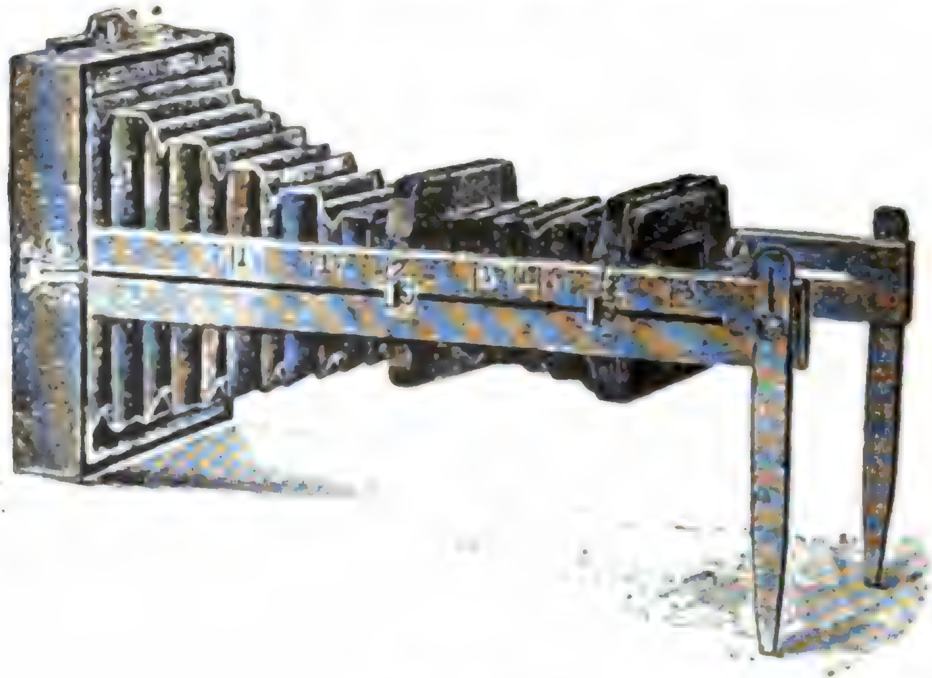


Fig. 167.

graph“ in den Handel, dessen Anordnung mit verstellbarem Kamera-Auszug und Maßstab in Fig. 167 ersichtlich ist.

Das „Mikrophotoskop“, eine Generalstabskartenlupe, bespricht Otto Vollbehr auf S. 17 dieses „Jahrbuches“.

Die Nernstlampe wird für den Vergrößerungsapparat mit vielem Erfolg verwendet. Die Nernstlampe entspricht als Lichtquelle dem genannten Zweck vollkommen, zudem ist der Kostenpunkt ein sehr geringer.

R. Paul empfiehlt die Nernstlampe als Projektionslampe („Bull. Soc. franç.“ 1905, S. 388), ebenso andere Autoren.

Vergrößerungen, sogen. Solarprints.

Die Herstellung von Solarprints geschieht in Amerika in größtem Umfange, nach zuverlässigen Zahlen werden dort jährlich

Digitized by Google

3 bis 4 Millionen Blätter im Format 50 : 60 cm hergestellt. Alle diese Blätter dienen zu den üblichen Vergrößerungen, wie sie in Deutschland meistens auf Bromsilberpapier gemacht werden. Die amerikanische Art hat mancherlei Vorzüge, zunächst ist der Preis des sensibilisierten Papieres entschieden geringer, als wenn man sich des käuflichen Bromsilberpapieres bedient. Ferner ist die Retouchierfähigkeit auf Solarprints eine weit größere. Das Verfahren zur Herstellung der Solarprints, welches bisher in Deutschland nur an sehr wenigen Stellen Eingang gefunden hat, ist in ein großes Geheimnis gehüllt. Das Prinzip der Arbeitsweise ist aber immer dasselbe, es beruht auf der Herstellung eines Jodbromsilberpapieres, welches in feuchtem Zustande belichtet und physikalisch entwickelt wird. Felicius beschreibt dies in „Der Photograph“ 1906, Nr. 4, S. 13, genauer, mit Angabe der Rezepturen.

Dreifarbenprojektion.

Sir W. Abney beschreibt einen neuen Dreifarben-Projektionsapparat mittels Bogenlichts (Fig. 168). C ist ein am Ende eines Metallkästchens befestigter Kondensor; er hat 10,5 cm Durchmesser, und wenn ein Bogenlicht etwa 15 cm vor demselben angebracht wird, so gehen die Strahlen desselben parallel durch das ganze Kästchen. Auf ihrem Wege treffen sie (die Strahlen) auf drei Spiegel M_1, M_2 und M_3. M_1 und M_2 bestehen aus drei, resp. sechs Patent-Spiegelplatten, M_3 ist ein versilberter Glasspiegel. Diese Spiegel M_1 und M_2 reflektieren einen bestimmten Teil der Strahlen, während der Rest durch sie hindurch nach M_3 geht. Alle drei reflektierten Lichtstrahlen fallen auf die sekundären Kondensoren L_1, L_2 und L_3 von solcher Brennweite, daß die Bilder der Bogenlichtpunkte auf die drei einfachen (nicht achromatischen) Linsen l^1, l^2 und l^3 von etwa 30 cm Brennweite fallen. l^2 hat eine feste Stellung, l^1 und l^3 aber sind sowohl auf und nieder, wie nach rechts und links, mittels Stellschrauben beweglich, so daß man die drei Bilder der auf $P P$ angebrachten Diapositive auf einem, etwa 6 m von den Linsen entfernt stehenden Schirm übereinander fallen lassen kann (die drei Linsen l^1, l^2 und l^3 sind rückwärts und vorwärts beweglich, so daß man die Bilder auf dem Schirm einstellen kann). Der Lichtstrahl ist in drei Teile geteilt, welche, wenn sie auf den Schirm fallen, hinsichtlich ihrer Intensität nicht sehr voneinander verschieden sind. Die farbigen Lichtbilder werden erhalten, indem man hinter l^1, l^2, l^3 die grünen, roten und blauen Lichtfilter G, R und B

Digitized by Google

stellt. Die Ausgleichung für die Farben wird dadurch erreicht, daß man die Zahl der die Spiegel M_1 und M_2 bildenden Glasplatten verändert. Die drei verschieden gefärbten Strahlen sollen, wenn sie gemischt werden, ein dem Sonnenlichte ähnliches Weiß ergeben. Das Bogenlicht eignet sich für diesen Zweck sehr gut; wenn dasselbe aber nicht vorhanden ist, so kann man sich auf folgende einfache Weise helfen: Man beseitigt einfach die Spiegel und den dicken Kondensor C und ersetzt das

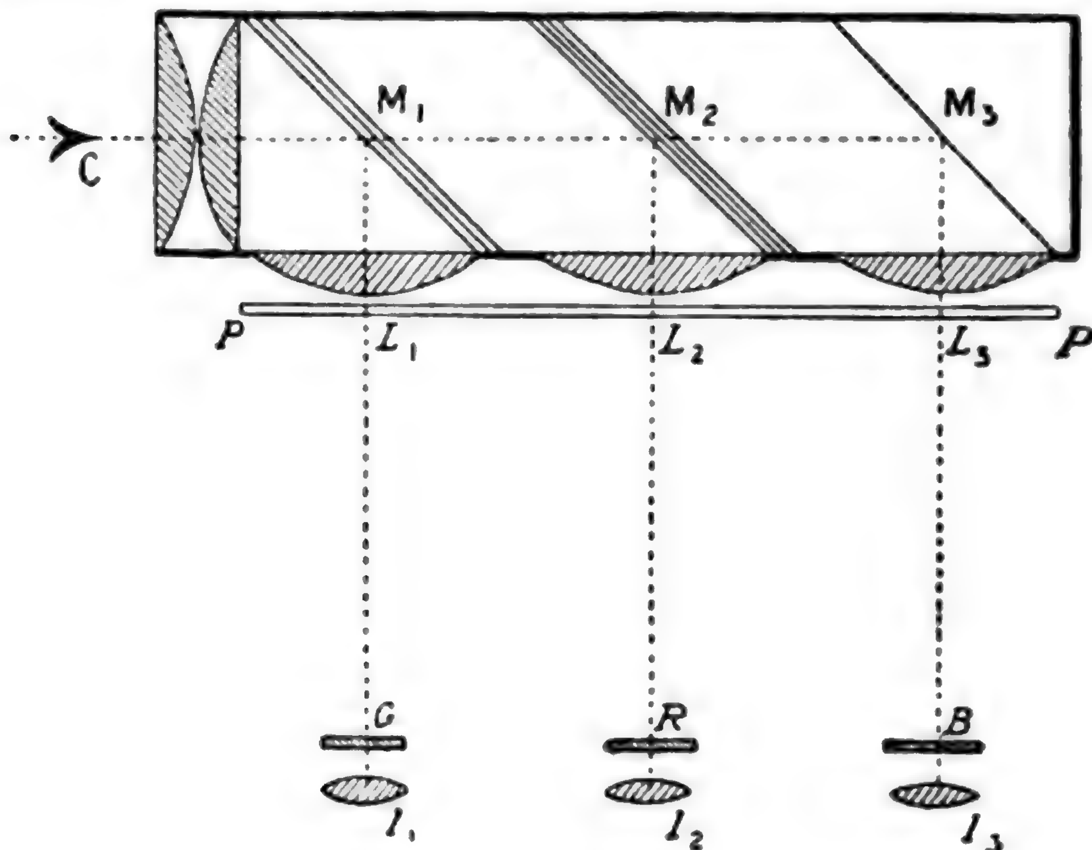


Fig. 168.

elektrische Licht durch drei Gasbrenner oder drei 50 Kerzen-Lampen, welche in geeigneter Entfernung hinter die drei Kondensoren L_1, L_2, L_3 gestellt werden. In diesem Falle müssen die drei Kondensoren L_1, L_2, L_3 eine kürzere Brennweite haben als in der Fig. 168 angegeben, da sie das Licht in die Brennpunkte von l_1, l_2 und l_3 bringen müssen, welches von einem, den Kondensoren L_1, L_2, L_3, welche gewöhnliche Oellatern-Kondensoren sein können, verhältnismäßig naheliegenden Punkte ausgeht. Alles Uebrige an dem Apparate bleibt wie oben angegeben („Brit. Journ. Almanac“ 1906, S. 857 u. 858).

William Freese Green in England erhielt ein englisches Patent N. 9465 (1905) auf einen Kinematographen für Farbenprojektion („Brit. Journ. Phot.“ 1906, S. 213).

Digitized by Google

Fritz Vollmann meldete am 26. März 1906 unter V. 6194 ein Verfahren zur Vorführung lebender Photographieen in natürlichen Farben unter Verwendung nur eines Serienbildstreifens, dessen aufeinanderfolgende Bilder den zu einer Mehrfarbenaufnahme gehörigen Monochromen entsprechen, zum D. R.-P. an.

Serienapparate. — Kinematographen. — Stereo- und Mikrokinematographie.

Ueber einen Apparat zur chronographischen Aufnahme äußerst schneller und einen ähnlichen Apparat für äußerst langsame Bewegungen, welchen Bull vom Institute Marey in Paris konstruierte, berichtet A. de Cunha in „Annuaire général de la photographie" 1905, S. 204 (mit Illustrationen).

Einen stereoskopischen Kinematographen ließ sich Harry Hamilton Moon in England patentieren [Nr. 4423, 1905, mit Figur] („Brit. Journ. of Phot." 1906, S. 33).

Der Kinematograph in Ostafrika. Nachdem Schillings mit der photographischen Kamera in Afrika das Unmöglichste möglich gemacht hatte (vergl. „Phot. Rundschau" 1904, S. 119 und 319), schreckte er nicht davor zurück, den Kinematographen mit in die Wildnis zu nehmen und Karavanen- und Lagerscenen, Leben der Tierwelt und Tänze der Eingeborenen vermittelst lebender Photographie festzuhalten. Mit welchen Schwierigkeiten der Photograph hier zu kämpfen hat, geht am besten aus dem Umstande hervor, daß Schillings, um die „Wilden" vor den Apparat zu bekommen, vorerst einen Schlachtochsen opfern mußte. Anfänglich benahm sich die Gesellschaft aber höchst zaghaft, da sie den kinematographischen Apparat für eine Schnellfeuerkanone hielt, mit der sie früher gelegentlich unliebsame Erfahrungen gemacht hatte. Einen vollen Tag mußte Probe getanzt werden, bis Schillings den kostbaren Film exponieren konnte. Von wundervoller Wirkung sind die Lagerscenen und die Aufnahmen, welche die Trägerkaravane auf dem Marsche durch die Steppe und durch Sümpfe darstellen. Hier erst gewinnt man einen Einblick in die Schwierigkeiten, mit denen der Reisende zu kämpfen hat. Schillings benutzte einen von Meßter in Berlin gelieferten Kinematographen und zollt demselben hohes Lob. Unter den schwierigsten Verhältnissen bewährte sich der Apparat („Phot. Rundschau" 1906, S. 82).

Ein Kinematograph für Blinde ist von dem französischen Arzt Dr. F. Dussaud konstruiert worden. Einfache Gegenstände, wie z. B. ein Vogel im Fluge, sind auf beide Seiten

Digitized by Google

einer sich drehenden vertikalen Scheibe in Relief modelliert. Die Rotation der Scheibe wird durch einen einfachen Mechanismus bewirkt, während der Blinde die Zeigefinger derart zusammenlegt, daß die Scheibe dazwischen schleift. Das Resultat ist, daß der Tastsinn durch die verschiedenen Phasen des Vogelfluges derartig angeregt wird, daß der feinfühlige Beobachter eine genaue Vorstellung von der Bewegung des Vogels erhält. Auf diese Weise wird es möglich, blinden Personen genaue Anschauungen von verschiedenen bewegten Gegenständen zu geben, ein anders nur schwer erreichbares Ziel.

Das Pflanzenwachstum hat Frau Scott mittels eines Kinematographen photographiert. Ihre ersten Versuche hat die Dame mit einem Filmapparat gemacht, aber der Film widerstand nicht der Feuchtigkeit des Treibhauses. Es wurde dann ein Kinematograph benutzt, worin die Bilder auf einer kreisrunden Glasplatte aufgenommen werden. In manchen Stadien des Wachstums mußte alle Viertelstunde eine Aufnahme gemacht werden. Die praktischen Schwierigkeiten dieses Unternehmens gehen daraus hervor, daß Frau Scott nach dreijähriger Arbeit nur acht gelungene Platten aufzuweisen hat („Phot. Wochenbl.“).

Kinematographische Geschichtsfälschung. Das Zusammensetzen von Kinematographenfilms verschiedener Aufnahmen ist in letzter Zeit vielfach benutzt worden, um belustigende Scenen darzustellen; so sah man z. B. einen eifrigen Leser, der sich durch keinerlei Zwischenfälle in seiner Lektüre stören ließ; selbst auf der Landstraße war er so vertieft, daß er das Herannahen einer Dampfwalze nicht bemerkte und von dieser überfahren und platt gedrückt wurde. Da erscheinen zwei Radfahrer, die den Breitgequetschten aufnehmen, schütteln und wieder auflockern, worauf sie ihre Räder besteigen und abfahren, während der Wiederhergestellte sein Buch nahm und lesend weiterging. Das ist nun ganz harmlos, weniger kann man aber damit einverstanden sein, daß man, wie das „British Journal“ berichtet, das Attentat auf den Großfürsten Sergius von Rußland auf ein Kinematographenband gezaubert hat. Man sieht den Wagen des Großfürsten vorbeifahren, der Mörder wirft seine Bombe und eine Rauchwolke erfüllt die ganze Scene, nach deren Verziehen sich eine Trümmerstätte zeigt. Das ist nun geradezu eine Geschichtsfälschung und außerdem eine Geschmacklosigkeit („Phot. Wochenbl.“).

Digitized by Google

Photogrammetrie.

Ueber Photogrammetrie siehe den Originalbericht auf S. 259 dieses „Jahrbuches".

Arthur Freiherr von Hübl schreibt in den Mitteilungen des k. u. k. Militärgeographischen Institutes Bd. 24 über „Beiträge zur Stereophotogrammetrie".

Dr. Anton Schell berichtet über die stereophotogrammetrische Ballonaufnahme für topographische Zwecke im „Akademie-Anzeiger der kais. Akad. d. Wiss." 1906, S. 149: Um mit einem photogrammetrischen Apparate, der in einem Luftballon entsprechend befestigt ist, gute und brauchbare photographische Bilder zu erhalten, muß der Ballon im Raume eine nahezu ruhige Lage besitzen, welche Bedingung nur durch einen unbemannten Fesselballon erreicht werden kann. Um dem photogrammetrischen Apparate eine sichere Lage zu geben und denselben vor der direkten Einwirkung des Windes zu schützen, ist derselbe im Innern des Ballons in einem zylindrischen Kasten angebracht, welcher eine Cardanische Aufhängevorrichtung enthält. Der photogrammetrische Apparat ist mit dem Standpunkte des Beobachters durch eine elektrische Leitung derart verbunden, daß auf automatischem Wege die photographische Aufnahme in jenem Momente bewerkstelligt wird, sobald die photographische Trockenplatte eine horizontale Lage besitzt. Schell erörtert noch, wie und mit welcher Genauigkeit die Lage eines Ballonortes ermittelt werden kann, auf welche Weise die Orientierung der Bildplatten vorzunehmen ist, um die Koordinaten der Detailpunkte zu erhalten, und mit Hilfe der letzteren ein Plan in jedem beliebigen Maßstabe konstruiert werden kann, der insbesondere für topographische Zwecke geeignet ist.

Mikrophotographie.

Ueber einen neuen mikrophotographischen Universalapparat vergl. S. 100 dieses „Jahrbuches".

Ueber Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie vergl. den Artikel von G. Marktanner-Turneretscher auf S. 204 dieses „Jahrbuches".

Grawitz und Grüneberg machten mikrophotographische Aufnahmen der Zellen des menschlichen Blutes unter Anwendung von ultraviolettem Licht (Leipzig 1906).

Hermann von Schrötter publizierte einen Beitrag zur Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht nach Köhler mit sehr interessanten Studien über die Struktur von Zellen-

Gewebsbestandteilen, Zellprotoplasma u. s. w. („Virchows Archiv für pathologische Anatomie“ 1906, Bd. 183; mit Schnellpressen-Lichtdruck von der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien).

Wallon demonstrierte der Pariser Photographischen Gesellschaft (1905) hübsche Mikrophotographieen, welche Bellieni durch Einschaltung eines Mikroskopes hinter eine photographische Handkamera („Jumelle phot.“) erhalten hatte („Bull. Soc. franç. Phot.“ 1905, S. 238).

Stereoskopie.

Stereoskopische Aufnahmen mit großer Basis. Wenz hat, wie das „Phot. Wochenbl.“ berichtet, vom fahrenden Schiff aus Küstenaufnahmen nach folgendem Prinzip gemacht: Mit einer gewöhnlichen Stereokamera wurde eine Aufnahme durch Oeffnen nur eines Objektives gemacht, und nach einigen bestimmt gemessenen Sekunden wurde in gleicher Weise die zweite Aufnahme mit dem anderen Objektiv gemacht. Da die Fahrtgeschwindigkeit des Schiffes bekannt war, so konnte man nach dem gleichfalls bekannten Zeitintervall zwischen den beiden Aufnahmen die Länge der Basis berechnen. Die Resultate bei fünf bis sieben Meilen von der Küste waren sehr zufriedenstellend, selbst wenn durch die Schwankungen des Schiffes der Neigungswinkel der optischen Achse bei beiden Aufnahmen nicht derselbe war. Der Verfasser weist darauf hin, daß dasselbe Verfahren, in der Luftschicht angewendet, auch interessante stereoskopische Resultate geben könnte.

A. Elschnig beschreibt auf S. 7 dieses „Jahrbuches“ einen stereoskopisch-photographischen Apparat für wissenschaftliche Aufnahmen.

Ueber Fortschritte auf dem Gebiete der Stereoskopie vergl. das Referat von Th. Dokulil auf S. 241 dieses „Jahrbuches“.

„Glyphoskop“ ist der Name für eine neue Stereoskopkamera, die Herr J. Richard konstruiert hat und die von Herrn Bardy der „Soc. franç.“ vorgelegt wurde. Sie hat das Format 45 : 107 mm und ist aus einem harten Material gegossen, dessen Ausdehnungskoëffizient zu vernachlässigen ist und eine genaue, stabile Einstellung gestattet. Die Objektive haben eine Brennweite von 54 mm. Der Apparat bildet einen Block, der sich weder durch Ausdehnung, noch durch Torsion deformieren kann, noch durch Wärme oder Feuchtigkeit. Der Körper des Apparates

Digitized by Google

besteht aus zwei Kameras mit einfachen achromatischen Linsen, die sehr leicht zugänglich sind und gut gereinigt werden können. Eine Abteilung enthält den ganzen Mechanismus des Verschlusses für Zeit- und Momentaufnahmen und ist mit drei Blenden versehen. Diese Abteilung trägt auf der linken Seite einen Sucher mit Fadenkreuz, der das Gesichtsfeld begrenzt und das Bild zeigt, wie es auf der Platte erscheint. Es ist eine Kamera mit fester Einstellung und die Bilder werden von 3 m bis Unendlich scharf. Es ist aber auch Vorsorge getroffen, daß man bis $^1/_2$ m Entfernung photographieren kann. Die Auslösung des Verschlusses ist eine pneumatische. Die Objektive sind lichtstark genug, um bei gutem Licht mit der kleinsten Blende Momentaufnahmen zu gestatten. Man kann das Glyphoskop leicht in ein Stereoskop verwandeln, indem man die Abteilung mit dem Verschluß entfernt, wodurch die Objektive freigelegt und von den Blenden befreit werden und dann zur Betrachtung der Diapositive benutzt werden können. Die Diapositive werden dann mit Hilfe eines kleinen Rahmens an die Stelle der Kassetten gebracht, der dem Apparat beigegeben wird, ebenso wie sechs Doppelkassetten aus Metall. Das Glyphoskop ist mit großer Präzision gebaut und bietet dem Amateur zu billigem Preise die Möglichkeit, die so reizvolle Stereoskopie mit einem Apparate von sehr geringem Volumen und Gewicht ausüben zu können („Bull. de la Soc. franç." 1905, S. 538; „Phot. Wochenbl." 1906, S. 87).

G. Jäger in Wien beschreibt neue stereoskopische Apparate. Das stereoskopische oder körperliche Sehen beruht bekanntlich auf der Benutzung beider Augen. Indem wir genötigt sind, je nach der Entfernung eines Gegenstandes, bei dessen Betrachtung die Augachsen unter verschiedenen Winkeln einzustellen, die um so spitzer sind, je weiter entfernt der Gegenstand ist, werden sogen. Muskelempfindungen in den Muskeln, welche den Augapfel bewegen, geweckt. Diese Muskelempfindungen gestatten uns bei fortschreitender Uebung, wie sie sich bei jedem heranwachsenden Menschen von selbst ergibt, eine gewisse Distanzschätzung. Es offenbart sich uns die Umgebung in ihrer Körperlichkeit. Wer daran zweifelt, dem wollen wir folgenden Versuch empfehlen. Er sehe in die Krone eines dicht belaubten Baumes. Er wird die Blätter, Zweige und Aeste, wie sie sich neben- und hintereinander anordnen, genau unterscheiden können. Nun halte er den Kopf vollkommen ruhig und verdecke mit der Hand ein Auge, so daß er nur noch mit dem andern beobachtet. Sofort hat er ein unentwirrbares Durcheinander von Blättern, Zweigen und Aesten vor sich. Das, was ein Auge sieht, können wir auf die photographische Platte

Digitized by Google

bringen, wir können es im Bilde festhalten. Viele Anfänger im Photographieren dürften Enttäuschungen erfahren haben, wenn sie ein Waldinneres, ein Dickicht, das ihnen so reizvoll erschien, auf der Photographie nicht mehr wieder erkannten. Sie vergaßen, ihren Gegenstand vor der Aufnahme mit einem Auge zu betrachten. Wie ganz anders wirken von genau denselben Objekten stereoskopische Ansichten. Warum? Weil die stereoskopische Ansicht dem zweiäugigen Sehen entspricht. Bekanntlich besteht ja das ganze Wesen eines jeden Stereoskopes darin, daß es jedem Auge ein besonderes Bild des Gegenstandes zuführt, und zwar jenes, welches von seiner Lage aus gesehen wird. Da sich die beiden Augen an verschiedenen Punkten befinden, müssen sie ja von demselben Gegenstand gleichzeitig verschiedene Bilder sehen. Im folgenden sollen nun einige neue von mir erdachte und ausgeführte Stereoskope beschrieben werden, die zwar aus rein wissenschaftlichem Interesse entstanden sind, aber vielleicht auch einen Anstoß zu neuen praktischen Apparaten geben („Phot. Korresp." 1905, S. 413).

1. Das Strobostereoskop. Der einst beliebte Nebelbilderapparat bestand aus zwei nebeneinander befindlichen, vollkommen gleich gebauten Projektionsapparaten, so daß man damit in der Lage war, gleichzeitig zwei Bilder übereinander auf einen Schirm zu werfen. Mit einem solchen Apparat projizieren wir die zwei Diapositive einer stereoskopischen Aufnahme auf einen Schirm. Die beiden Bilder, deren eines für das rechte, das andere für das linke Auge bestimmt ist, decken sich auf dem Schirm nur teilweise und geben so ein recht verschwommenes, in den Details kaum zu enträtselndes Bild des Gegenstandes. Wir sehen jedoch jedes Bild sofort scharf, wenn wir das andere durch Bedecken der Projektionslinse abdunkeln. Wir bringen nun vor den Projektionsapparat eine rotierende Scheibe (Fig. 169), welche den Zweck hat, die Bilder abwechselnd auf dem Schirm erscheinen zu lassen. Um dies zu ermöglichen, besitzt sie zwei konzentrische Lochreihen, deren Abstand und Größe so gewählt ist, daß die Kreise 2 und 3 näher aneinander liegen, als die Augen des Beobachters, während die Kreise 1 und 4 weiter voneinander entfernt sein müssen, als die Projektionslinsen des Nebelbilderapparates. Wir stellen jetzt die Scheibe so auf, daß ihr Mittelpunkt in der Höhe der Projektionslinsen liegt, während diese auf der einen Seite so zu liegen kommen, daß während der Rotation der Scheibe durch die äußere Lochreihe das eine, durch die innere das andere Bild auf den Schirm geworfen wird. Die Löcher selbst sind, wie aus der Abbildung ersichtlich, so angeordnet, daß immer nur ein Bild auf dem Schirm erscheinen kann. Befindet sich der Pro-

Digitized by Google

jektionsapparat etwa auf der linken Seite der rotierenden Scheibe, so kann sich auf der rechten ein Beobachter so aufstellen, daß er mit dem linken Auge durch die innere, mit dem rechten Auge durch die äußere Lochreihe auf den Schirm blicken kann. Es läßt sich nun die Stellung leicht so wählen, daß, während das Bild für das rechte Auge auf dem Schirm erscheint, gleichzeitig das rechte Auge durch die stroboskopische Scheibe blickt. Es ergibt sich dann von selbst, daß bei der unmittelbar darauffolgenden Projektion des anderen Bildes das rechte Auge verdeckt und das linke Auge frei ist. Nachdem dies in abwechselnder Reihenfolge sehr rasch nacheinander sich fortsetzt, empfängt jedes Auge den Eindruck eines ruhigen Bildes, während sich durch das Zusammenwirken beider Bilder die stereoskopische Ansicht von selbst ergibt. Es ist nun überraschend, wie mühelos für jeden Beschauer das stereoskopische Sehen auf diese Weise erzielt wird. Verschiedene Beobachter, denen es große Schwierigkeit bereitet, in einem gewöhnlichen Stereoskop die Bilder zur Deckung zu bringen, sahen ohne die geringste Mühe sofort stereoskopisch. Sogar Schielende erhielten durch das Stroboстereoskop (so nannte ich es, weil die stroboskopische Scheibe dabei die Hauptrolle spielt) sofort die richtige körperliche Ansicht des Bildes. Auffallend ist es, welche Anpassungsfähigkeit das Auge an die einzelnen ihm zukommenden stereoskopischen Bilder besitzt. Es ist durchaus nicht nötig, daß sich die beiden Bilder stellenweise vollkommen decken, um eine leichte stereoskopische Beobachtung zu ergeben, sondern es können korrespondierende Stellen der Bilder oft weit über Augendistanz hinausgehen, ohne vom Beschauer getrennt wahrgenommen zu werden. Es hat also unser Auge eine gewisse Fähigkeit, unabhängig von der Stellung der Sehachsen in der Empfindung den Eindruck eines einzigen Bildes zu geben, was ja auch schon daraus hervorgeht, daß ohne diese Eigenschaft der Gebrauch der Brillen kaum denkbar wäre, da sicher in den meisten Fällen die Brillengläser mit den Augen kein zentriertes System bilden.

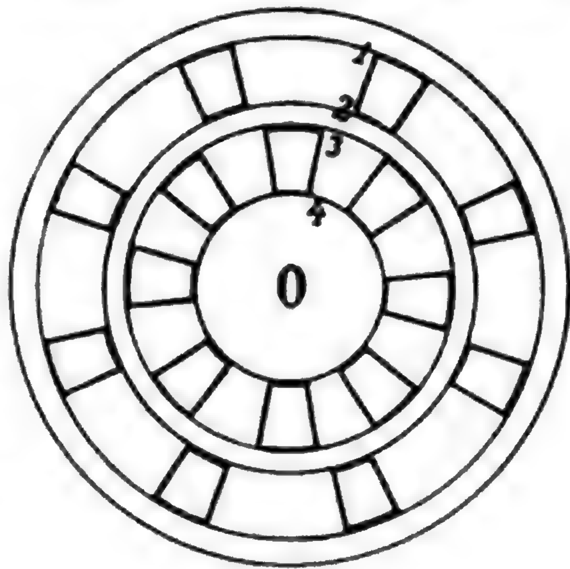


Fig. 169.

2. Das Polaristereoskop. Es gibt einen scheinbar vollkommen durchsichtigen Apparat, das sogen. Nicolsche Prisma,

welcher die Eigenschaft hat, alles Licht, welches durch ihn hindurchgeht, in „linear polarisiertes Licht“ zu verwandeln. Das linear polarisierte Licht hat die Eigenschaft, daß seine Schwingungen in einer ganz bestimmten Ebene, der „Polarisationsebene“, stattfinden. Die Stellung dieser Ebene hängt von der Stellung des Nicolschen Prismas ab; sie kann horizontal, vertikal, schief sein. Geht Licht durch ein Nicolsches Prisma mit horizontaler Schwingungsebene, so wird es von einem zweiten Nicols mit ebenfalls horizontaler Schwingungsebene ungestört durchgelassen; stelle ich jedoch die Schwingungsebene des zweiten Nicol vertikal, so läßt es kein Licht vom ersten mehr durch. Allgemein ausgedrückt, heißt das: Zwei hintereinander befindliche Nicols mit parallelen Schwingungsebenen lassen das Licht durch, mit „gekreuzten“ (senkrecht aufeinander stehenden) Schwingungsebenen tilgen sie das Licht aus. Diese Eigenschaft des Nicolschen Prismas benutzte ich zur Konstruktion eines Stereoskopes, dem ich wegen der Verwendung polarisierten Lichtes den Namen Polaristereoskop gab. Die stereoskopischen Bilder wurden als Diapositive in denselben Projektionsapparat gebracht, den ich beim Strobostereoskop benutzte. Als Schirm wurde eine matte Glasscheibe benutzt. Die Bilder wurden im durchgehenden Licht betrachtet. Nachdem das Licht die Projektionslinse passiert hat, geht es durch ein Nicolsches Prisma, so daß nur linear polarisiertes Licht auf den Glasschirm fällt. Die Schwingungsebenen des Lichtes beider Bilder werden zueinander senkrecht gestellt, etwa so, daß die eine vertikal, die andere horizontal ist. Die beiden Bilder, welche so aufeinander fallen sollen, wie sie das Objekt in Wirklichkeit den Augen darbietet, sind für das freie Auge in gleicher Helligkeit gleichzeitig sichtbar. Betrachten wir sie jedoch durch einen Nicol, so sehen wir, falls seine Schwingungsebene vertikal ist, nur das eine Bild, bei horizontaler Schwingungsebene nur das andere. Bewaffnen wir nun beide Augen mit Nicols, am besten so, daß wir sie in ein brillenartiges Gestell fassen, so daß die Schwingungsebene des einen vertikal, jene des anderen horizontal ist, so sehen wir sofort das körperliche Bild auf dem Schirm. Es läßt sich das Polaristereoskop für alle Versuche verwenden, welche man mit dem Strobostereoskop anstellen kann.

3. Das Konzentrationsstereoskop. Mit Hilfe des bereits mehrmals erwähnten Projektionsapparates P (Fig. 170) werden die beiden stereoskopischen Aufnahmen auf eine große Linse L geworfen. Dieselbe ist so gewählt, daß sie von den Oeffnungen OO' des Projektionsapparates die Bilder AA' entwirft, deren Abstand mit der Augendistanz des Beobachters übereinstimmt. Bringt der Beobachter seine Angen an Stelle

Digitized by Google

der Bilder AA', so empfängt das Auge A nur Licht aus der Oeffnung O, das andere nur von A'. Das eine Auge kann somit auf der Linse L nur das Bild, welches die Oeffnung O entwirft, sehen, während das zweite Bild nur vom anderen Auge wahrgenommen wird. Ergänzen sich beide zu einer stereoskopischen Ansicht, so erhalten wir ein körperliches Bild. Da der Beschauer das ganze Licht, welches auf die Linse L fällt, in die Augen bekommt, können die Lichtquellen im Projektionsapparat sehr schwach sein. Es genügen Kerzenflammen. Der Name des Konzentrationsstereoskopes ist von der Konzentration der Lichtstrahlen auf die Augen AA' hergeleitet.

Ueber den Veranten und Biveranten, welche von der Firma C. Zeiß in Jena angefertigt worden sind, veröffentlicht

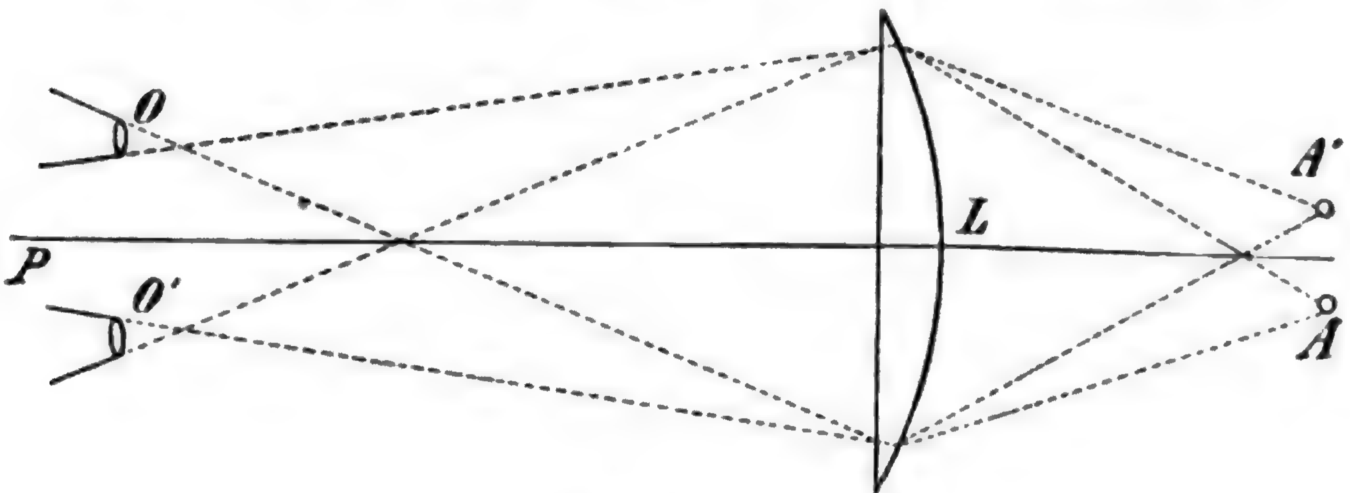


Fig. 170.

E. Wallon eine Studie in „Bull. Soc. Franç. Phot." 1905, S. 393. (Vergl. auch den Bericht von Th. Dokulil auf S. 241 dieses „Jahrbuches".)

Glasstereoskopen für die Nachwelt. Einer Weisung Kaiser Wilhelms zufolge wurden vor kurzem in einer Oeffnung der oberen Steinplatte vom Sockel des Kaiser Friedrich-Denkmals in Berlin 50 Glasstereos aus dem Leben und vom Trauerkondukt Kaiser Friedrichs, sowie einer Anzahl Aufnahmen vom Trauerkondukt der Kaiserin Friedrich in eichener Falzkiste und kupfernem Kasten versenkt und mit einem Stein geschlossen. Diese Glasphotos zwischen zwei Schutzgläsern dürften alle anderen Urkunden überdauern und werden der lächelnden Nachwelt ein Bild davon geben, was man in unserer Zeit für wichtig und des Verewigens Wert hält.

Einen originellen telephotographischen Apparat bringt unter dem Namen „Telephot Vega, stereo-telephot, System Vincent" die Aktiengesellschaft für Photographie

Digitized by Google

und Optik „Vega“ in Genf in den Handel. Der Stereo-Telephot (Fig. 171) wird mit einem Abstand der Objektive von 29 cm hergestellt. Die Lichtstrahlen werden durch Reflexion auf die Planspiegel umgewendet. Aus dieser besonderen Bauart ergeben sich zwei wichtige Vorteile: 1. Der perspektivische Effekt wird deutlich hervorgehoben bei entfernten Objekten, und sind die Abstufungen bis ins Unendliche ersichtlich. 2. Das Zuschneiden und Anpassen der Negative fällt dahin, der stereoskopische Effekt kann direkt auf der Platte geprüft werden, und geschieht das Abziehen ohne Umstellung. Er bietet alle Vorteile eines Telephotes mit 70 cm Brennweite, was die genaue Größe des direkt Gesehenen ergibt. Der Stereo-Telephot wird nur in Größe von $8^1/_2 \times 17$ cm hergestellt, doch können auch die Kassetten

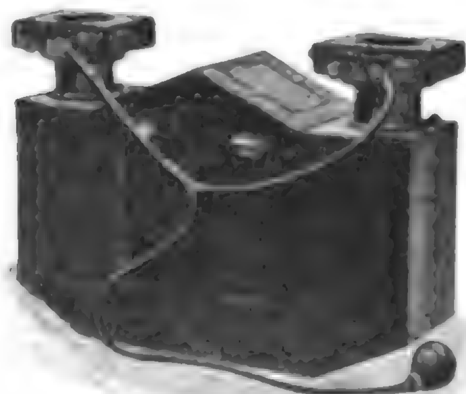


Fig. 171.

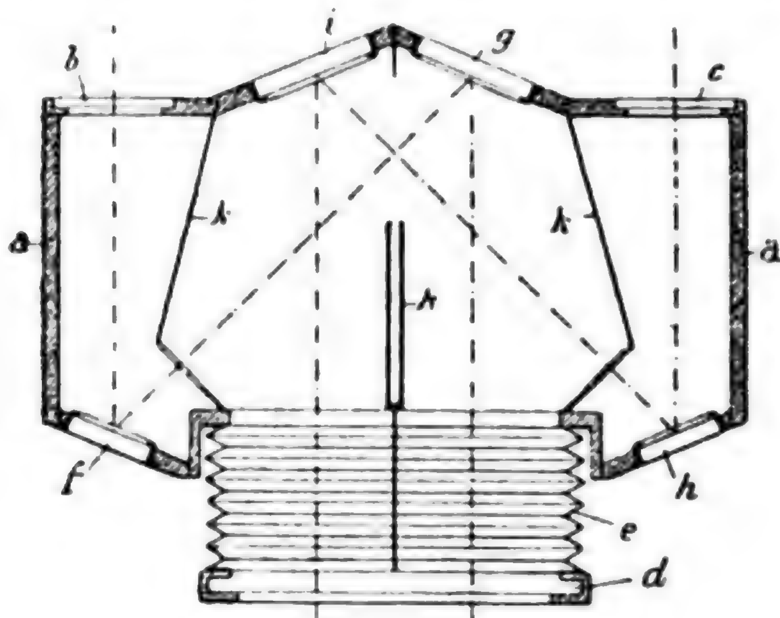


Fig. 172.

13×18 cm angepaßt werden. Die Objektive haben eine Brennweite von 70 cm. Zu jedem Stereo-Telephot werden folgende Bestandteile geliefert: zwei einfache Objektive, vier versilberte Planspiegel, ein Visier, eine Skala für die Einstellung, ein Rollverschluß, welcher direkt vor die Platte zu stehen kommt, drei

Kassetten und ein grauer Segeltuchkoffer. Die Objektive werden von E. Schaer, Astronom-Adjunkt an der Sternwarte in Genf, geschliffen und vollständig von der sphärischen Aberration befreit. Fig. 172 zeigt den Strahlengang in der Telephotkamera „Vega". Die folgende Patentbeschreibung führt dies näher aus: Stereoskopkamera zur Herstellung unmittelbar kopierfähiger Stereoskopnegative, bei welcher jedes Halbbild durch doppelte Spiegelung umgekehrt und gegen das zweite Halbbild versetzt wird. D. R.-P. Nr. 164016 vom 1. Juli 1904 für Maurice Vincent, Genf (Schweiz). Nebenstehende Abbildung gibt eine Ausführungsform der vorliegenden Kamera im wagerechten Schnitt. *a* ist ein auf der Vorderseite mit zwei zur Aufnahme von je einem Objektiv bestimmten Oeffnungen *b* und *c* versehener Kasten, welcher rückseitig eine Oeffnung besitzt, hinter der ein Falz *d* zur Aufnahme der Mattscheibe oder der Kassetten angebracht ist. *e* ist ein zwischen Kassette und Kasten befindlicher Bolzen, welcher die Entfernung zwischen beiden beliebig einzustellen gestattet. *f* und *g* sind zwei parallel zueinander stehende Spiegel, welche die vom linken, in Oeffnung *b* befindlichen Objektiv kommenden Lichtstrahlen doppelt zurückwerfen, um sie dem rechts befindlichen Teil in *d* eingeschobenen Kassette zuzuführen. *h* und *i* sind zwei entsprechend angeordnete Spiegel, um die vom rechten Objektiv in die Oeffnung *c* kommenden Lichtstrahlen in den linken Teil der Kassette zurückzuwerfen. *k* sind Schirme zum Verhüten schädlicher Reflexe im Apparat. Die vorliegende Stereoskopkamera ist dadurch gekennzeichnet, daß die zur seitlichen Umkehrung der von den Objektiven bewirkten Bilder dienenden, paarweise parallel zueinander stehenden Spiegel im Innern der Kamera angeordnet sind („Phot. Industrie" 1905, S. 48, S. 1150).

Parallax-Stereogramme nach der Ivesschen Methode. Das Verfahren beruht darauf, daß man mittels zweier Stereoskopobjektive, deren optische Achsen gegen die Platte zu konvergieren, eine Aufnahme macht, während sich vor der lichtempfindlichen Platte eine Linienrasterplatte befindet, deren Linienweite und Abstand von der Platte gerade so bemessen ist, daß die dunklen Streifen je einen Streifen der Platte für das linke oder rechte Objektiv verdecken; man erhält dann ein Negativ, das aus den, stereoskopischen Bedingungen entsprechenden Bildern beider Objektive streifenweise zusammengesetzt ist und dann kopiert wird. Die zu diesem Aufnahme-Verfahren nötigen komplizierten Apparate sucht ein neues Verfahren von Kahler („Phot. Industrie") dadurch entbehrlich zu machen, daß es das kombinierte Streifen-Negativ erst nachträglich aus zwei Stereoskopnegativen zusammensetzt. Man stellt aus den zwei Stereo-Negativhälften

Digitized by Google

zunächst Diapositive her, kopiert diese wieder auf zwei Bromsilberplatten, belichtet aber diese, bevor man sie entwickelt, zunächst noch ein zweites Mal, und zwar, indem man sie unter einem Linienraster dem Lichte aussetzt; nach der Entwicklung hat man dann zwei Negative, deren Bild durch schwarze Linien unterbrochen ist. Nun kopiert man eines dieser beiden Negative auf einer Auskopier-Diapositivplatte oder einem Auskopierpapier, erhält dadurch ein Bild, das von einem weißen Liniensystem durchzogen ist, und kopiert in diese weißen Linien das zweite Negativ: man hat dann ein aus den beiden Negativen zusammengesetztes Positivbild, das ganz dem nach der Ivesschen Methode hergestellten gleicht. Um nun ein solches Ivessches oder Kahlersches Bild plastisch zu sehen, bedeckt man es mit einem Linienraster von der gleichen Linienbreite, wie das zur Aufnahme, bezw. zum Kopieren verwendete, wobei zwischen Bild und Raster ein gewisser Zwischenraum bleiben muß: die Linien des Rasters werden dann die dem „linken Negativ" entstammenden Bildstellen für das rechte Auge verdecken, die dem „rechten Negativ" entstammenden fürs linke Auge; jedes Auge sieht das ihm zugehörige Bild, und der gewünschte stereoskopische Effekt ist ohne Guckkasten erzielt. Von Hübl bezeichnet die Wirkung solcher Bilder als eine überraschend schöne.

Künstliches Licht.

William Gamble schreibt auf S. 160 dieses „Jahrbuches" über farbige Beleuchtung in der Dreifarbenphotographie.

Magnesiumlicht. In neuerer Zeit werden zahlreiche Versuche gemacht, die sauerstoffreichen Zusätze zum Magnesiumpulver zu variieren und den Lichteffekt zu verbessern.

Die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation ließ Magnesium- oder Aluminiumblitzpulver unter Verwendung von Thorium-, Cerium- oder Zirkonnitrat patentieren, z. B. gleiche Teile Thoriumnitrat und Magnesium, welches Gemisch dreimal so rasch abbrennt, als das Gemisch von Magnesium mit Manganoxyd (D. R.-P. Nr. 158215 vom 30. Mai 1903).

Ueber das Zeitlicht, seine Geschichte, seine Eigenschaften und seine Anwendungsgebiete erschien von Dr. Karl Kieser in der „Phot. Korresp." 1906, S. 57 u. 123, ein ausführlicher Artikel. Orthochromatisches Zeitlicht wird erhalten, wenn man z. B. Magnesium-Blitzpulver unter Zusatz von Baryum- oder Strontiumnitrat herstellt oder andere flammentreibende Salze zusetzt.

Krebs ließ Blitzlichtpulver, bestehend aus 10 Teilen Magnesium und 10 Teilen Chromalaun, ferner für Zeitlichtpatronen 100 Teile Magnesium, 10 Teile Chromalaun und Kupfersulfat und 20 Teile Kalk oder kohlensaures Kali patentieren (Engl. Patent Nr. 27267, 1904).

„Orthochromatisches Blitzlicht“ stellt Krebs nach seinem Patent (1904) durch Mischen von Magnesium- oder Aluminiumpulver mit Kupfer-, Zink-, Strontium-, Baryumsalzen u. s. w. her, welche die Flammen bekanntlich färben.

Lüttke, Arndt und Löwenhard ließen Gemische von Magnesium, Aluminium, Eisenoxyd, Kupferkarbonat und Magnesiumsulfat als Blitzlicht patentieren, ebenso Verpackungen aus Aluminiumfolien oder verkupfertem Aluminium in Dicken von 0,1 bis 0,3 mm; sie verbrennen (wenn sie Magnesiumblitzlicht oder -Zeitlicht enthalten) als Patronenhülle mit hellem Glanz (Engl. Patent Nr. 27466, 1904).

„Panchromatische“ Zeitlichtpatronen und Pulver bringen die Gekawerke (vorm. Dr. G. Krebs) in Offenbach a. M. und Hanau a. M. in den Handel. Dreifarbenaufnahmen konnten bisher bei Kunstlicht nicht gemacht werden. Die Gekawerke stellen neuerdings Zeitlichtpatronen her, die in Verbindung mit Blau-, Grau- und Rotfiltern Dreifarbennegative liefern sollen, die den bei Tageslicht gewonnenen nicht nachstehen (?). In gleicher Weise erzeugt die Firma monochromatische Zeitlichtpatronen als Ersatz für Gelbfilter- und für Blaufilteraufnahmen. Für die Probeaufnahmen wurden „Geka-Orthochrom“-Badeplatten verwendet. Das Kunstlicht hat vor dem Tageslicht den Vorzug der konstanten Zusammensetzung („Phot. Mitt.“ 1906, S. 42).

Langsam brennende Blitzlichtpräparate (Zeitlichtpräparate) für photographische Zwecke. D. R.-P. Nr. 165259 vom 29. Juni 1904 für Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld. Es ist in manchen Fällen notwendig, langsam brennende Blitzlichtpulver zu verwenden, z. B. bei Aufnahmen mit sehr großen Plattenformaten, bei denen das Objektiv sehr stark abgeblendet werden muß, oder bei Innenaufnahmen, Vergrößerungen u. s. w. Man stellt solche Zeitlichtpulver im allgemeinen durch Zusatz von indifferenten Stoffen zu gewöhnlichen Blitzlichtpulvern her, also durch Verdünnung letzterer. Es wurde nun gefunden, daß man langsam brennende Blitzlichtpulver von großer Lichtstärke, geringer Rauchentwicklung und nicht explodierend, ohne eine derartige Verdünnung (welche die Lichtstärke bedeutend herabsetzt) erhalten kann durch Benutzung von sauerstoffabgebenden Stoffen, besonders Wolframsäure oder wolframsauren Salzen. Durch Mischen von 5 Teilen Magnesium mit 5 Teilen wolframsaurem Natron oder Wolfram-

Digitized by Google

säure erhält man z. B. ein mehrere Sekunden lang brennendes Blitzlichtpulver („Phot. Industrie" 1905, S. 1095 bis 1098).

Das „Tip-Top-Blitzlicht" der Chemischen Werke von C. Seib in Wien gibt gute Resultate (Pettauer, „Phot. Korresp." 1906, S. 19).

Als Zündpapier für Blitzpulver kann man gut gereinigte und in Streifen geschnittene Rollfilms benutzen. Das Band wird in das aufgeschüttete Blitzpulver mit einem Ende gesteckt und das andere weiter vorstehende Ende wird entzündet. Es brennt sehr schnell ab und zündet mit Sicherheit.

Eine Neuheit französischen Ursprunges ist ein Blitzpulvergemisch, welches die Gebrüder Lumière auf Grund wissenschaftlich genauer Studien zusammengesetzt haben. Sie fanden,



Fig. 173.

daß die Darstellung des Oxydationsmittels, welches dazu dient, die Verbrennung des Magnesiums zu begünstigen, von großem Einfluß auf die Beschaffenheit des Blitzpulvers ist, und daß das Kalzinieren der Nitrate das beste Verfahren für diesen Zweck bildet. Sie nahmen daher ein Patent auf die Anwendung der Chromate des Eisens, Braunsteins, Chroms, Nickels, Kobalts, Aluminiums, Cers, Bleies, Kupfers und Antimons, welche, nach diesem Verfahren dargestellt und mit Magnesiumpulver vermischt, ein sehr aktinisches Licht geben, bei nur geringer Rauchbildung. Auch die aus der Kalzination der Nitrate hervorgehenden Oxyde der angeführten Metalle wurden ihnen patentiert. Das neue Blitzpulver soll folgende Eigenschaften besitzen: Es verbrennt mit großer Schnelligkeit und gibt ein sehr aktinisches Licht; die Verbrennung erfolgt geräuschlos; der bei der Verbrennung entstehende Rauch ist gering und verflüchtigt sich schnell; es ist weder durch Schlag, noch durch Reibung ent-

Digitized by Google

zündbar; seine Verbrennungsprodukte sind geschmack- und geruchlos und nicht giftig. Diese Eigenschaften besitzen allerdings viele unserer deutschen Blitzpulverpräparate gleichfalls („Phot. Chronik“ 1905, S. 652).

Eine einfache „Baldur“-Blitzlampe (Fig. 173) mit langer Schale, bei welcher mit 3 m Schnur und Steckkontakt an vorhandene Batterie oder Lichtleitung einfach angeschlossen wird, bringt Dr. Erwin Quedenfeldt in Düsseldorf in den Handel. Die Zahl der so anzuschließenden Baldurlampen ist unbegrenzt, so daß in großen Sälen dieselben verteilt angeordnet werden können.

Quecksilberlampe.

Die Cooper-Hewittsche Quecksilberdampflampe, die in Amerika bereits sehr viel in Ateliers für Porträtaufnahmen verwendet wird, dürfte auch für Vergrößerungsanstalten ein besonderes Interesse haben: es ist nicht mehr notwendig, einen Kondensator zu verwenden, man ist also nicht mehr an ein bestimmtes Plattenformat, wie bei einem Vergrößerungsapparat, gebunden. Man schaltet zu diesem Zweck einfach zwischen Negativ und Lampe einen Schirm von Pausleinwand oder ähnlichem Stoff ein und erhält infolge der breiten Lichtwirkung der Lampe ein gleichmäßig verteiltes, sehr helles Licht.

W. Gamble empfiehlt die Quecksilber-Bogenlampe, welche schon wiederholt mit bestem Erfolge wegen ihres aktinischen Lichtes verwendet wurde, nicht nur für Negativaufnahmen, sondern auch zum Kopieren; hierzu dienen zwei lange Hewittröhren, insbesondere für Chlorsilber, Platin und Cyanotyppapier; für chromierte Pigmentpapiere ist das Quecksilberlicht aus nicht genau bekannten Gründen (Gelbfärbung der Schicht?) wenig wirksam („Brit. Journ. Phot. Almanac“ 1906, S. 646).

Vorzügliche Quecksilber-Bogenlampen aus ultraviolettdurchlässigem Glas (Uviolglas) wird von den Glaswerken Schott & Gen. in Jena, sowie den Optischen Werkstätten von Carl Zeiß in Jena geliefert. Sie ist in der Abhandlung von O. Schott „Ueber die neue Ultraviolett-Quecksilberlampe“ (Jena) beschrieben. (Preis einer Uviollampe von Schott 18 bis 25 Mk., je nach der Länge von 45 bis 95 cm.) Die Uviollampe von Schott wird mit Stativ, Ampèremeter, Widerstand u. s. w. fertig montiert geliefert (Preis 140 Mk.) Fig. 174 zeigt die Anordnung. Die Lampe braucht 2 bis 4 Ampère elektrischen Strom.

Gute Quecksilberdampflampen mit Schaltvorrichtung, „System Hahn“, liefert Emil Honigmann, Technisches Bureau in Wien X/4, Löblichgasse 4. (Preis der Lampe 25 bis 36 Kr., mit Gestell und Montierung 140 bis 280 Kr.)

Digitized by Google

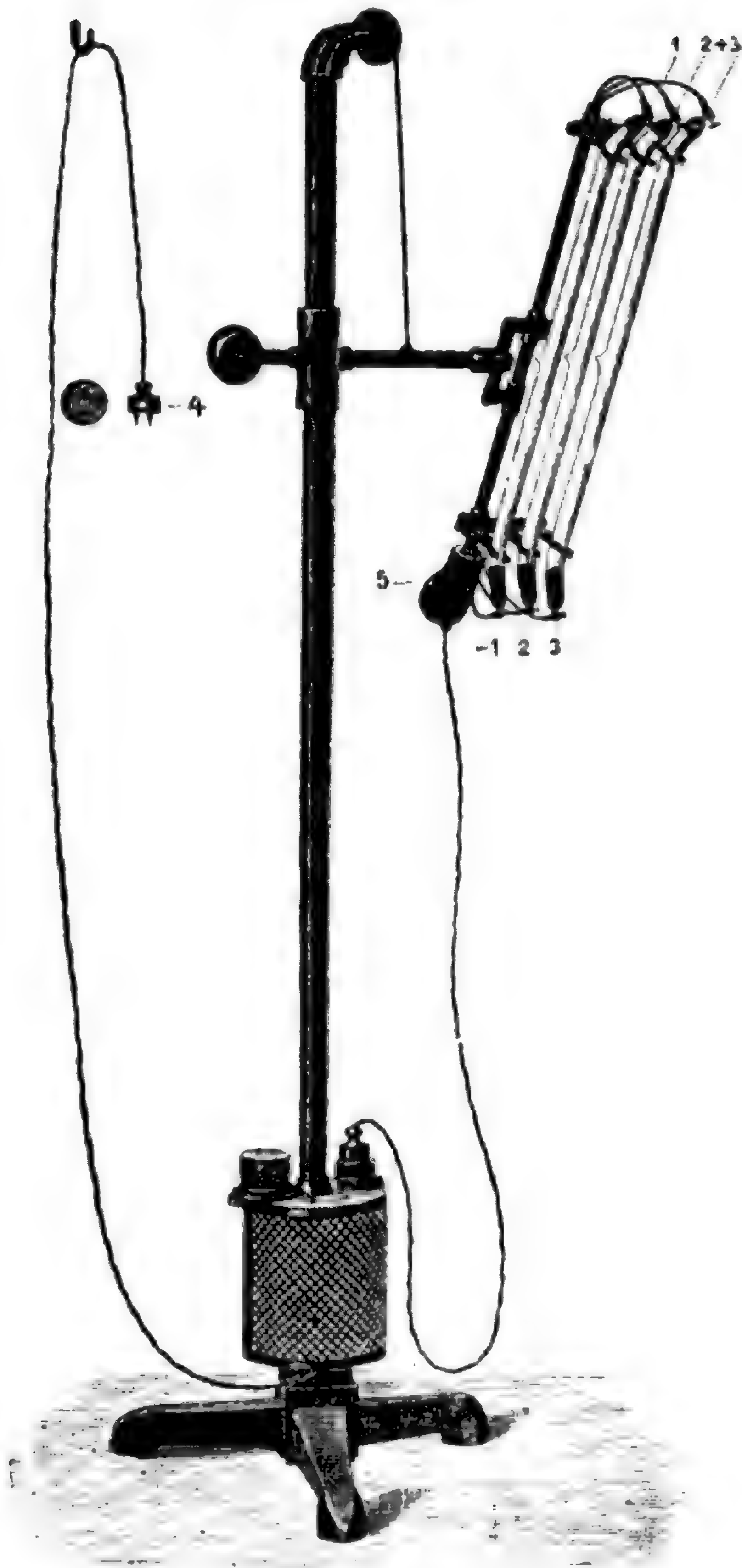


Fig. 174.

Für spektralanalytische Zwecke ist die Quecksilberbogenlampe von Arons in der Form, die ihr O. Lummer gegeben hat, nach Ludwig Janicki in sehr gutem Maße geeignet.

Lebende Bilder vom Verkehr auf Untergrundbahnen. Die auf Untergrundbahnen trotz elektrischer Beleuchtung herrschende Dunkelheit machte es bisher unmöglich, kinematographische Aufnahmen auf solchen Bahnen anzufertigen. In New York hat man, wie „Apollo" berichtet, diese Schwierigkeiten jetzt überwunden und recht interessante Bilder des Verkehrs auf den Untergrundbahnhöfen der Stadtbahn angefertigt. Man sieht, wie die Passagiere die ankommenden Züge verlassen und andere wieder in die Waggons steigen; alle Aufnahmen waren infolge der besonderen Anordnung der Beleuchtung sehr gelungen. Das Licht wurde von 72 Cooper-Hewitt-Quecksilberdampf-Lampen geliefert, die an zwei Wagen befestigt waren. Man verwendete dazu eine Type, deren Länge etwa 115 cm beträgt; der gesamte von den Lampen ausgestrahlte Lichteffekt wird auf über 50000 Kerzenstärken angegeben. Die Lampenreihen waren am vordersten Wagen schräg befestigt, so daß das Licht sich unmittelbar in der Front der Kamera befand, die am nächsten Wagen angebracht war.

Haagn, Quecksilberbogenlicht in Quarzglasgefäßen. (Vortrag auf der 20. Jahresversammlung des Bayerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Hanau.) Wegen der entstehenden sehr hohen Temperatur ist gewöhnliches Glas für die Quecksilberlampe nicht geeignet. Für derartige Anwendung ist aber Quarzglas wohl brauchbar; es erweicht erst über 1400 Grad, hat sehr geringen Ausdehnungskoëffizient, verträgt schroffsten Temperaturwechsel und ist für ultraviolette Strahlen viel durchlässiger als Glas. Redner bespricht derartige Lampen mit verschiedenartiger Zündung, durch Kippen, durch Uebertreten von *Hg*-Dampf aus einem Nebengefäß in die Lampe und durch Hindurchsenden eines hochgespannten elektrischen Stromes. Das Licht ist sehr intensiv, in seiner Farbe unangenehm, sein Spektrum setzt sich nur aus wenigen Linien zusammen, das Rot fehlt vollständig (daher ungeeignet für Innenbeleuchtung). Doch enthält es viele ultraviolette, chemisch wirksame Strahlen. Der die Lampe umgebende *O* der Luft wird bei der Zündung sofort ozonisiert. Auf der trockenen Haut ruft das Licht Erscheinungen, dem Gletscherbrand ähnlich, hervor. Die Verwendung von Amalgamen ist praktisch aussichtslos. Für das Licht ist der Destillationsvorgang maßgebend, der freie Raum der Lampe wird fast ausschließlich von demjenigen Metalldampf erfüllt, der die geringere Dampfspannung hat, während der weniger

ized by Google

flüchtige Bestandteil an den Elektroden verbleibt. Der Lichtbogen verhält sich wie ein frei beweglicher elektrischer Leiter und wird von einem Magneten beeinflußt. Der Bogen stellt sich immer senkrecht zu den Kraftlinien, und man kann das sogen. Hallsche Phänomen mit diesem Apparat deutlicher und schneller zeigen als mit einem anderen. Durch Wasserkühlung kann die Ausbeutung an Ultraviolett noch bedeutend gesteigert werden („J. f. Gasbel." Bd. 48, S. 613 u. 614; „Chem. Centralblatt" 1905, Bd. 2, Nr. 11, S. 803).

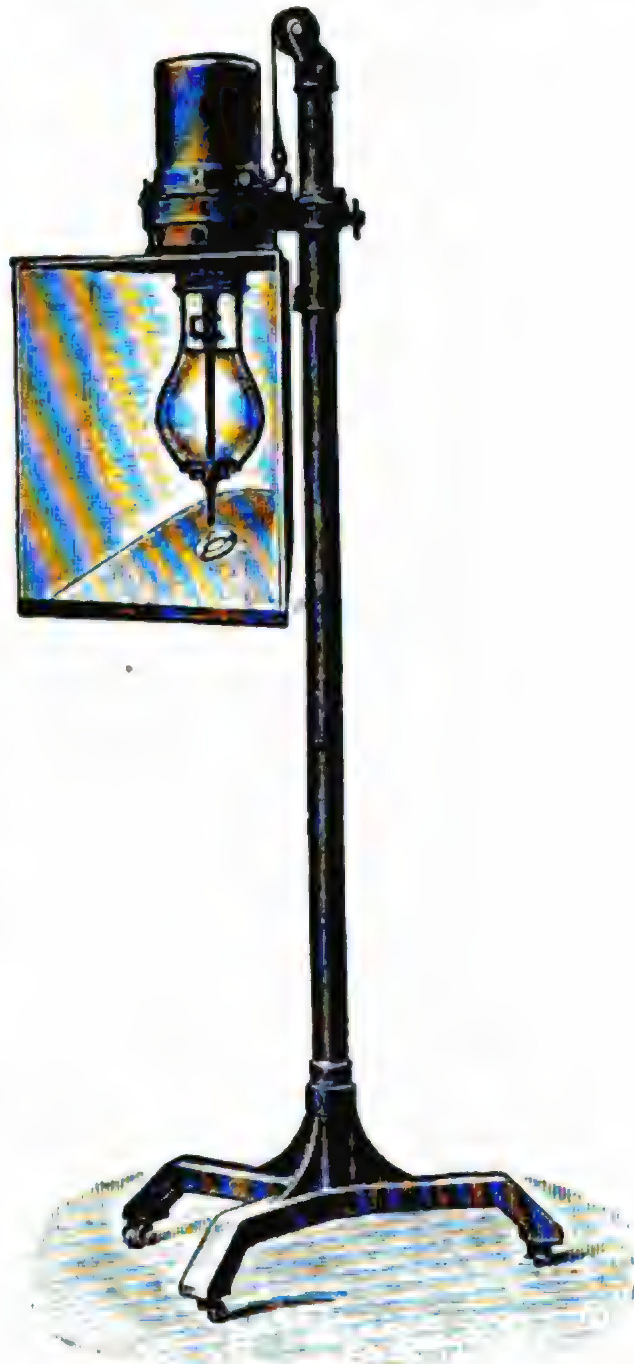
Elektrisches Bogenlicht.

Die luftdicht in hohlen Glaskugeln verschlossene elektrische Hochspannung-Bogenlampe wird mehrfach, z. B. in England, zu Porträtaufnahmen verwendet, und Hewitt publiziert in „The Brit. Journ. Phot." 1906, S. 167, solche Porträtstudien, welche bei einer Lampendistanz von 8 bis 10 engl. Fuß, einer Belichtungszeit von $^1/_3$ bis 3 Sekunden mit einem Objektiv von der Helligkeit f: 6 erhalten wurden. Das Licht wird durch dünnen blauen Stoff diffus gemacht; auch werden Reflektoren verwendet.

Dr. Eduard Mertens in Großlichterfelde erhielt ein D. R.-P. Nr. 161635 vom 27. August 1905 auf 1. ein Verfahren der Beleuchtung bei photographischen Aufnahmen, dadurch gekennzeichnet, daß man eine oder viele nach dem Objekt hin abgeblendete Lichtquellen in bestimmt geregelter Bewegung so zwischen dem Objekt und dem Objektiv über das Objekt hinwegführt, daß nicht alle Teile des Objektes gleichzeitig, sondern die einzelnen Teile desselben nacheinander zur Aufnahme gelangen. 2. Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1, zur Beleuchtung transparenter Flächen, dadurch gekennzeichnet, daß man eine oder mehrere Lichtquellen in bestimmt geregelter Bewegung hinter der transparenten Fläche so vorübergleiten läßt, daß die einzelnen Teile der Fläche nacheinander zur Aufnahme gelangen („Phot. Chronik", 1905, S. 482).

Beleuchtungsverfahren für photographische Aufnahmen jeglicher Art mit künstlichem Licht. D. R.-P. Nr. 167370 vom 23. Juli 1904 für Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin. Die zur Beleuchtung für photographische Aufnahmen dienenden künstlichen Lichtquellen, z. B. Bogenlampen, haben den Nachteil, daß sie Strahlen nur der einen Seite des Spektrums in reichem Maße aussenden, dagegen arm an Strahlen der anderen Seite des Spektrums sind. Bogenlampen hoher Spannung haben verhältnismäßig viel violette Strahlen, dagegen Lampen niederer Spannung hauptsächlich an roten, gelben und

grünen Strahlen reich sind. Die Verwendung von an Strahlen jeder Gattung reichem Magnesiumlicht ist schwierig, da sich dieses Licht nicht regulieren läßt und wegen des plötzlichen Aufleuchtens unsicher und unbequem zu handhaben ist. Gegenstand vorliegender Erfindung bildet gemeinsame Verwendung von Bogenlicht hoher Spannung mit solchem niederer Spannung, zum Zweck, die verschiedenen Lichtsorten des Spektrums zur Beleuchtung zu benutzen. Es lassen sich dabei Bogenlampen jeder Konstruktion, z. B. Dauerbrandlampen, in beliebiger Zusammenstellung verwenden. So können z. B. in geeigneten Reflektoren eine oder mehrere Hochspannungslampen mit einer oder mehreren Niederspannungslampen vereinigt werden. Auch kann man die Lampen einzeln und beliebig verschiebbar im Atelier anordnen, um die gewünschte Beleuchtung zu erzielen.


Fig. 175.

Elektrische Aufnahmelampen. Als Aufnahmelampen für die photographische Aufnahme farbiger Originale werden gewöhnliche Differentiallampen mit offenem Lichtbogen und erhöhter Lichtbogenspannung verwendet. Um eine gleichmäßige Beleuchtung ohne Reflexerscheinungen zu erhalten, empfiehlt es sich, für photographische Aufnahmen immer zwei Belichtungsapparate zu benutzen.

Kopierlampen für Gleichstrom (Fig. 175). Die Lampe ist eine nach dem Prinzip der Dauerbrandlampen konstruierte Hauptstromlampe und eignet sich daher nur für Einzelschaltung;

sie ist außerordentlich stabil gebaut und besitzt absolut sicher arbeitenden Klemmenvorschub für die Kohlen. Die Klarglasglocke, welche den Lichtbogen einschließt, ist derart gewählt, daß der Lichtdurchgang und die Lichtverteilung möglichst günstig ist und ein Springen nicht leicht eintreten kann. Die Lampe erzeugt ein an aktinischen Strahlen ganz besonders reiches



Fig. 176.

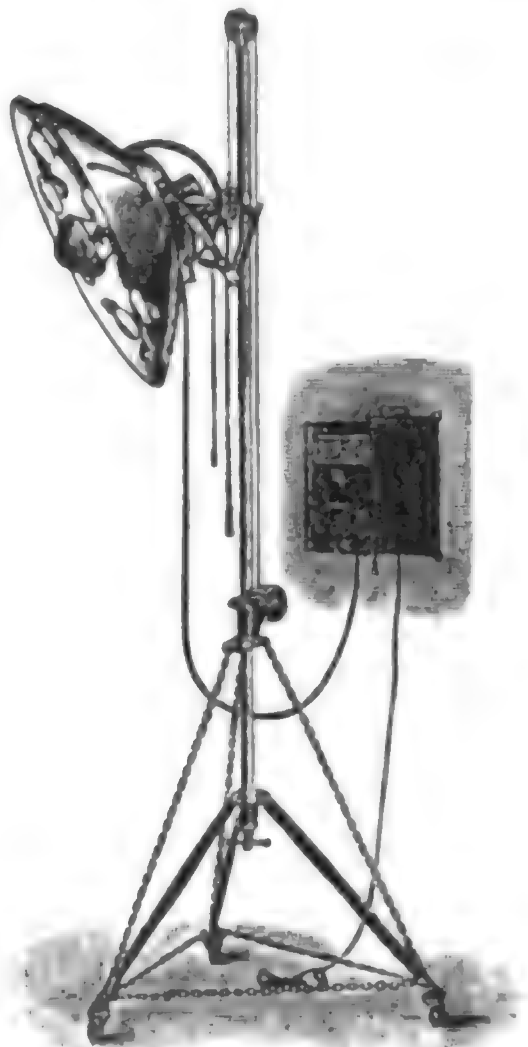


Fig. 177.

Licht; schon mit bloßem Auge läßt sich das Vorherrschen der wirksamen violetten Strahlen deutlich erkennen. Als Kopierlampe für Wechelstrom kommt eine Differentiallampe mit offenem Lichtbogen und erhöhter Lichtbogenspannung in Betracht.

In der Photographischen Gesellschaft in Wien wurde die elektrische „Jupiter-Lampe" der Elektrophotographischen Gesellschaft Jupiter in Frankfurt a. M. (Schmidts Patent) mit vielem Erfolg vorgeführt („Phot. Korresp." 1906, S. 98). Diese Lampe besteht aus einem Hohlschirm (Fig. 176), dessen äußerer

Rand eine Reihe von Glühlampen trägt, im Mittelpunkte derselben befindet sich eine Doppelbogenlampe, welche aus nur drei Kontaktarmen besteht. Die Glühlampen sind zunächst zu zweien in einen Stromkreis geschaltet und brennen bei der halben Leitungsspannung normal. Sobald nun ein Druck auf die Gummibirne erfolgt, betätigt sich der Schaltapparat, die Glühlampen

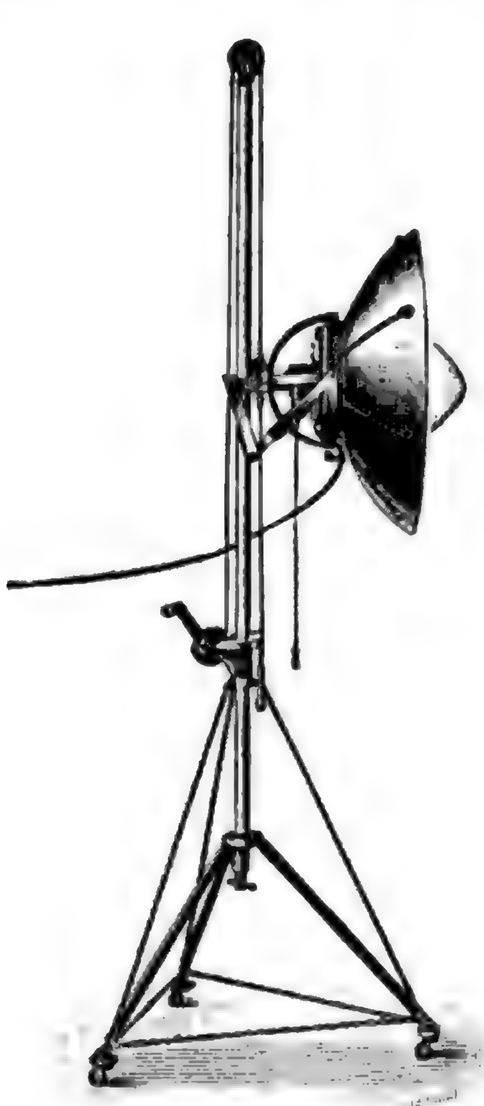


Fig. 178.



Fig. 179.

werden auf die doppelte Spannung gebracht und glühen in diesem Momente mit hochaktinischem Lichte, augenblicklich danach treten in der Bogenlampe gleichzeitig die beiden Oeffnungsfunken auf, welche, vereinigt mit dem Glühlicht, ein sehr mildes und sehr weiches aktinisches Licht verbreiten. Die Glühlampen haben nicht nur den Zweck, eine weiche Vorbelichtung auf der Platte zu erzeugen, welches die Halbtöne nach dem höchsten Lichte hin feiner abstuft, sondern es soll die steigende Lichtzunahme das Modell auf den stärkeren Lichteffekt

Digitized by Google

vorbereiten, damit ein etwaiges Erschrecken der Personen vermieden wird. Bei dem normal brennenden Lichte stimmt man vorerst die Beleuchtung des Modells. Mittels einer hinter dem Schirme befindlichen biegsamen Welle läßt sich derselbe in jede beliebige Neigung bringen. Eine an dem Stativ befindliche Drehkurbel bewirkt mit Leichtigkeit das Auf- und Niederlassen

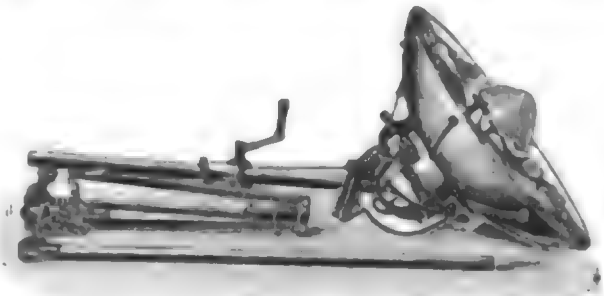


Fig. 180.

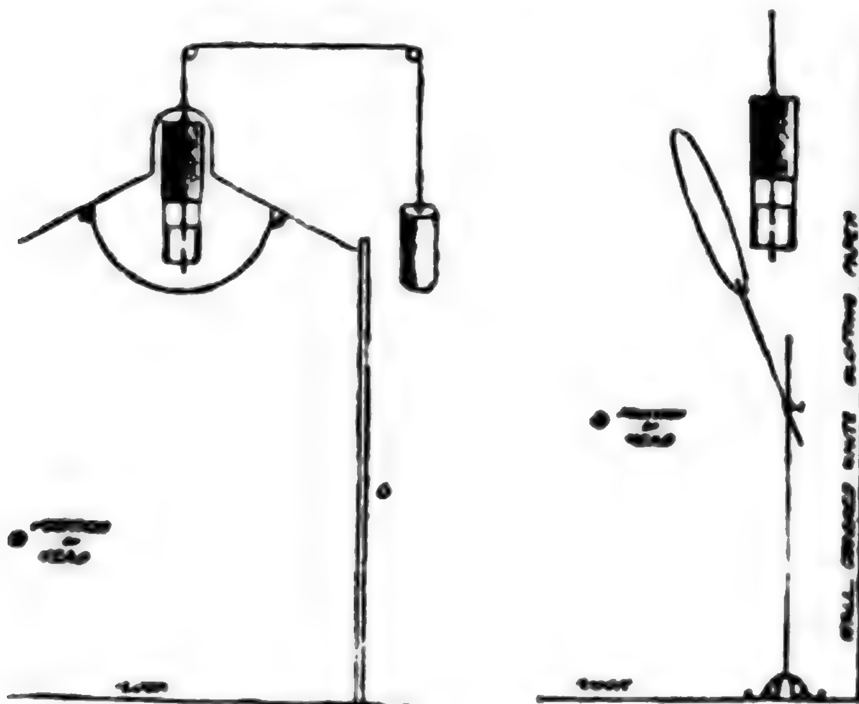
des Beleuchtungsschirmes (Fig. 177, 178 u. 179). Hat man die Beleuchtung abgestimmt und bei diesem Lichte die Einstellung des Bildes vorgenommen, so dreht man den an dem Schaltapparat befindlichen, mit Moment bezeichneten Handgriff eine halbe Drehung nach rechts um seine Achse, bis man das Einschnappen einer Feder spürt. Man öffnet zunächst den Verschluß des Objektives und läßt gleich darauf durch Druck auf die pneumatische Birne den Lichteffekt erfolgen. Die „Jupiter-Lampe" kann in einem Lichtatelier (Fig. 180) aufgestellt werden. An Stelle des bisherigen Abdämpfungsschirmes verwendet Jean Schmidt in Frankfurt a. M. ein bewegliches Gestell mit Rahmen;

Digitized by Google

letzterer ist mit weißem Kreppstoff überspannt, auf diesem Stoffe laufen einige Reihen kleiner Vorhänge aus blauem Krepp, mit welchem man ähnlich wie im Tageslichtatelier jeden beliebigen Lichteffekt erzielen kann. Bei Rembrandtbeleuchtung setzt man das Modell entsprechend weit vom Hintergrunde entfernt. Die Lampe steht seitlich hinter dem Modell. Fig. 181 zeigt die Lampe zusammengelegt.


Fig. 181.

Mehrere Patente, darunter ein englisches Patent Nr. 25392 (1905), erhielt Philipp Georg van der Lippe in Wien für eine elektrische Atelier-Beleuchtungsvorrichtung. Derselbe demonstrierte in der Wiener Photographischen Gesellschaft („Phot. Korresp." 1906) mit bestem Erfolge


Fig. 182.

sein System; er verwendet Glühlampen mit hochgespanntem Strom, welche sehr weißes und aktinisches Licht, allerdings nur für mehrere Sekunden (der zur Porträtaufnahme erforderlichen Zeit) liefern. Die Lichteffekte sind sehr befriedigend.

Eine einfache Vorrichtung zur Anbringung von Schirmen zum Zerstreuen des elektrischen Bogenlichtes zeigt Fig. 182 („Brit. Journ. Phot." 1906, S. 166).

Die Nernstlampe ist als Lichtquelle fürs Skioptikon und Vergrößerungsapparate mit bestem Erfolge vielfach verwendet. Das Licht ist blendend weiß; in der Projektionslampe (Fig. 183) sind drei Stäbchen aus Thoriumoxyd und Zirkoniumoxyd angebracht, welche Licht bis zu 1000 Kerzen geben. (Preis der vollständigen Lampe 30 Mk.) Stromverbrauch $3^1/_2$ bis

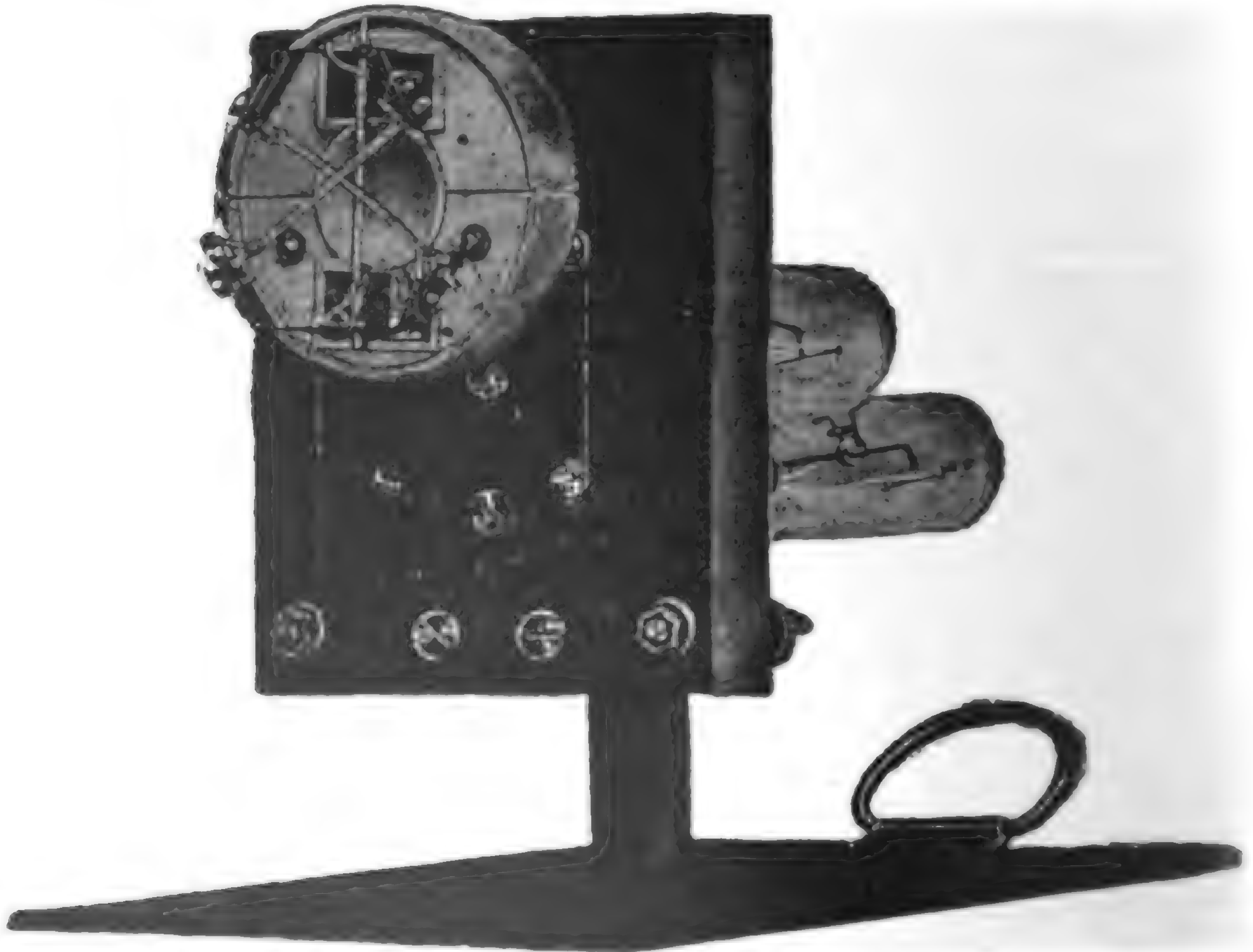


Fig. 183.

4 Ampère. Sie wird von der Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin in den Handel gebracht.

Die Lichtstrahlung der Nernstschen Glühkörper bei veränderlicher Stromdichte (Hartmann, „Phys. Zeitschr.“ 1904, 5. Jahrg., S. 1 bis 6). Die spektrophotometrische Bestimmung einer Nernstlampe zu 104 Volt ergab unter anderem folgende Resultate: Die leuchtende Strahlung des Nernstlampen-Glühkörpers ist verhältnismäßig reich an den längeren Wellen des Spektrums bei der indizierten Normal-

Digitized by Google

stromstärke, unterhalb derselben ist der Intensitätszuwachs mit zunehmender Stromstärke in langen Wellen sehr ausgeprägt, oberhalb des indizierten Normalwertes der Stromstärke ist die Intensitätszunahme der kurzen Wellen am schnellsten. Die Lichtstrahlung der Nernstlampe ist nicht wesentlich von der Strahlung glühenden alten Kalkes verschieden, die Farbe der Nernstlampe bei dem indizierten Normalwert ist derjenigen der Hefner-Altenek-Lampe durchaus ähnlich („Physik.-chem. Centralbl.“ 1904, Bd. 1, Nr. 8, S. 220).

Ueber die Farbe künstlicher Lichtquellen und über den Lichteffekt der Strahlung, von W. Voege. Zum Vergleich der Farbe eines künstlichen Lichtes mit dem Tageslicht kann man das Licht durch ein Prisma zerlegen und mit einem Spektralphotometer die Helligkeit in den einzelnen Farben bestimmen. Ein einfacheres Verfahren besteht darin, daß man aus dem Gesamtlicht durch Einschalten eines gefärbten, zweckmäßig vor die Lupe des Photometerkopfes eingesetzten Glases einen bestimmten Spektralbezirk herausblendet und in diesem Licht photometriert. Verfasser untersuchte nach dieser Methode folgende Lichtquellen: Tageslicht bei bedecktem Himmel, Tantallampe (25 Kerzen), Nernstlampe (80 Kerzen), Petroleumlampe mit Rundbrenner (20 Kerzen), Acetylen (30 Kerzen), gewöhnliche Bogenlampe (8 Ampère), Bremerlampe (8 Ampère), „Carbone“-Lampe (10 Ampère), Flammbogenlampe von Siemens mit weißen, gelben und roten Kohlen, Quecksilberlampe (Quarzlampe von Heraeus). In einer Tabelle (vergl. Originalabhandlung) werden die zahlenmäßigen Resultate mitgeteilt. Der Auerglühkörper ähnelt im Blau der Tantallampe, enthält aber viel weniger Rot. Bei der Osmiumlampe sind die Zahlen für Rot unnormal groß. Ein ausgesprochen diskontinuierliches Spektrum haben das Bremerlicht, das Flammbogenlicht und die Quecksilberlampe; letzterer fehlt das Rot vollständig. Das Licht der Flammbogenlampe mit weißen Kohlen stimmt mit dem Tageslicht sehr gut überein und hat nur im Grün einen Ueberschuß. Der Lichteffekt einer Strahlung, d. h. das Verhältnis der Energie der sichtbaren Strahlung zu der der Gesamtstrahlung, wird am besten nach dem Verfahren von Angström bestimmt. Nach diesem blendet man nach Zerlegung der Strahlung durch ein Prisma die dunklen Wärmestrahlen ab, vereinigt die Lichtstrahlen wieder durch eine Linse und mißt sie photometrisch und bolometrisch. Die Methode von Wedding, wonach die Wärmestrahlen durch ein vorgeschaltetes Wassergefäß absorbiert werden, ist nicht einwandsfrei, da die Wärmestrahlen von verschiedener Wellenlänge und Intensität nicht gleichmäßig vom Wasser absorbiert werden, und es nicht zulässig ist, den photometrisch gemessenen Lichtverlust

Digitized by Google

im Wasser bei der Energiemessung mit dem Bolometer in gleicher Weise prozentual zu berücksichtigen („J. f. Gasbel.“ Bd. 48, S. 513; „Chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 2, Nr. 12, S. 875).

Optik und Photochemie.

Ein ausführliches Werk über die chemischen Wirkungen des Lichtes, die Grundregeln der photochemischen Prozesse, über vollständige und unvollständige Lichtreaktionen, Lichtmenge und photochemischen Effekt, endotherme und exotherme Prozesse, photochemische Jonenreaktionen, lichtelektrische Erscheinungen, chemische Wirkungen der Kathoden-, Röntgen- und Radiumstrahlen, samt eingehender Beschreibung der bisher bekannten Lichtreaktionen, der Elemente und ihrer Verbindungen ist in J. M. Eders „Photochemie“ 1906, 3. Auflage, bei Wilh. Knapp in Halle a. S. (533 Seiten) enthalten.

Photochemische Reaktionen sind bekanntlich solche, welche durch Lichtwirkung beeinflußt werden. Reaktionen, die im Dunkeln vor sich gehen, nennt man Dunkel-Reaktionen oder nach E. Goldberg „Anaktinische Reaktionen“ („Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1906, S. 61).

Optik.

Ueber photographische Optik erschien ein vorzügliches Werk von Dr. Alexander Gleichen „Vorlesungen über photographische Optik“ im Verlage von G. Göschen (Leipzig 1905); ferner: Stolze, „Katechismus der allgemeinen photographischen Optik“, Preis 1 Mk. (Stolze, „Katechismen der Photographie“, Heft 7, Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S.).

Prof. Franz Exner legte in der Sitzung der Kaiserl. Akad der Wiss. in Wien am 15. Februar 1906 eine Abhandlung von Dr. Olga Steindler mit dem Titel vor: „Die Farbenempfindlichkeit des normalen und farbenblinden Auges.“ In derselben werden ausführliche Untersuchungen der Farbenunterschieds-Empfindlichkeit des menschlichen Auges mitgeteilt. Mit Hilfe zweier gegeneinander verschiebbarer Prismen wird an einem ausgedehnten Spektrum auf eben merkliche Farbenunterschiede eingestellt. Die Untersuchung wurde an zwölf Trichromaten und acht Farbenblinden vorgenommen. Der Verlauf der Farbenunterschieds-Empfindlichkeit ist für alle normalen Augen der gleiche und weist vier Stellen stärkster Empfindlichkeit auf. Die verschiedenen Gruppen von Dichromaten weisen in ihrer Empfindlichkeit charakteristische Unterschiede

auf. Die Erscheinungen finden ihre Erklärung durch die bestehenden Farbentheorieen. Von diesen gestattet bloß die Joung-Helmholtzsche quantitative Angaben. Voraussetzend, daß für die Farbenempfindlichkeit des Auges die Aenderung der nach Abzug von Weiß übrigbleibenden Grundempfindungsverhältnisse an der betreffenden Stelle des Spektrums maßgebend sei, wird der Verlauf der Farbenunterschieds-Empfindlichkeit für das normale und farbenblinde Auge berechnet. Die so berechneten Kurven geben eine gute Uebereinstimmung mit den gemessenen und liefern den Beweis, daß schon diese einfache Annahme genügt, um auf Grund der Helmholtzschen Theorie die empirisch gefundene Farbenempfindlichkeit qualitativ erklären zu können.

Ueber photographische Perspektive schreibt Bruno Meyer („Phot. Korresp." 1905, S. 468 u. 513).

Ueber Entstehung der Lichtsäume. Oliver Lodge und Robinson versuchten in der englischen Wochenschrift „Nature", dieses Phänomen zu erklären: In einer entwickelten Schicht differiert der belichtete Teil in der Dicke merklich von der unbelichteten Partie. Die Grenzlinie zwischen den zwei kontrastierenden Teilen kann deswegen wie eine zylindrische Linse wirken, die während des Kopierens das Licht auf dem darunter liegenden positiven Bild konzentriert oder zerstreut. An diese Erklärung knüpfte sich eine schriftliche Diskussion in der englischen Zeitschrift „Photography", die diese Begründung als weit hergeholt bezeichnet. Diese Zeitschrift nahm nun an, daß die Wirkung der Diffusion von im Entwickler enthaltenen aktiven Substanzen stattfinde, und zwar geschehe dies in der Art, daß diese von Teilen, wo eine ausgedehnte Wirkung vorhanden sei, zu solchen Partieen stattfinde, wo dies nicht der Fall ist. Darauf nahm Professor F. Allen in „Nature" Stellung zu dieser Sache und schreibt: Der von Professor Lodge erwähnte Grund für die zwischen lichten und dunklen Regionen in Photographieen auftretende Linie ist nicht der einzige. In den dichteren Partieen eines Negatives wird der Entwickler mehr erschöpft und zurückgehalten als in den dünneren Stellen, und dies wirkt auf die benachbarten Teile zurück. An der Begrenzung einer dichten und einer dünnen Partie ist die Kante des dünnen Teiles durch die vom dichteren Teile stammenden reduzierenden Verbindungen (Bromid, oxydiertes Pyrogallol u. s. w.) dünner gemacht, während im Gegenteil die Ränder der dichteren Stellen durch den weniger erschöpften Entwickler, der von der dünneren Partie abfließt, verdichtet wird. Das Ganze wäre also als ein durch die Entwicklereinwirkung hervorgerufenes Phänomen anzusehen. Dieser Effekt ist viel deutlicher, wenn der Entwickler gut zurückgehalten ist, als wenn er schwach

Digitized by Google

gewirkt hätte oder vielen Bromzusatz enthalten würde („Apollo“ 1906, Nr. 256, S. 339)

Die ⊥ Beleuchtungsstärke der Zenitsonne beträgt etwa 100000 Meter-Hefnerkerzen und die eines trüben Dezemberhimmels auf horizontaler Fläche zur Mittagszeit (L. Weber, „Wied. Ann.“ 1885, 26, 374; „Schr. d. Naturw. Ver. f. Schl.-Holst.“ 1893, 10, 77; 1898, 11, 48; 1905, 13, 97) z. B. 3000 Meter-Hefnerkerzen. Bei Sonnenuntergang beleuchtet der blaue Himmel eine horizontale Fläche mit etwa 2000 Meter-Hefnerkerzen. Eine gewöhnliche künstliche Arbeitstischbeleuchtung ist 50 Meter-Hefnerkerzen und die kleinste Helligkeit, wobei man Zeitungsdruck eben noch lesen kann, beträgt etwa $^1/_{10}$ Meter-Hefnerkerzen. Mondschein ist von gleicher Größenordnung wie der letztgenannte Wert. Die Flächenhelligkeit der Zenitsonnenscheibe wird nach dem oben stehenden gleich $100000/\sin^2 \rho = c \cdot 5 \times 10^9$ Meter-Hefnerkerzen, indem ρ den angulären Sonnenradius bedeutet (E. Hertzsprung, „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1906, S. 468).

Eine Annäherungsformel für die Abhängigkeit zwischen Beleuchtungshelligkeit und Unterschiedsempfindlichkeit des Auges gibt Ejnar Hertzsprung („Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1906, Bd. 3, Heft 12).

Ueber die optische Stärke der Strahlung des schwarzen Körpers und das minimale Lichtäquivalent stellt Ejnar Hertzsprung eingehende Untersuchungen an: Werden ein rotes, ein blaues und ein weißes Licht auf gleiche visuelle Stärke eingestellt, so bleiben sie sich bekanntlich nicht gleich, wenn die Energie-Intensität aller drei in demselben Verhältnis geändert wird. Das rote Licht ändert sich optisch stärker als das weiße, das blaue weniger. Dieses nach Purkinje benannte Phänomen macht sich besonders bei geringen Helligkeiten (Dämmerung) geltend. Schon bei mittlerer Beleuchtung wird die Erscheinung so gering, daß wir sie für unsere Zwecke zunächst vernachlässigen können. Wir werden somit fragen: Welche sind bei mittlerer Helligkeit, oberhalb des Purkinjephänomens, die relativen Empfindlichkeiten des Auges für Licht verschiedener Wellenlängen auf gleiche Energie bezogen? In nebenstehender Tabelle sind einige von verschiedenen Forschern gefundene spektrale Energie-Empfindlichkeiten des Auges zusammengestellt.

Die Arbeit von Abney und Festing ist wohl die einzige, bei welcher gleichzeitige Messungen der Energieverteilung und spektralen optischen Intensität bei heller Beleuchtung vorgenommen wurde. Die Zahlen von Langley beziehen sich auf die spektrale Energie-Empfindlichkeit des Auges wenig über der Reizschwelle und die von A. Pflüger auf die

Digitized by Google

Wellenlänge I	Langley[1]) schwache Bel. II	A. Pflüger[2]) Reizschwelle III	König[3]) Verh. dunkel : hell IV	Pflüger u. König kombiniert V	Abney[4]) elektr. Bogenlicht VI	Abney-Langley Sonne VII	König-Langley Gasbrenner VIII	Wellenlänge IX	Angenommene Log. rel. Energie-empfindlichkeit X
μ								μ	
0,40	3,20					0,20			
0,42		2,80	2,73	0,07				0,41	—1,36
0,44	4,40	3,53	3,11	0,42	1,02	0,80		0,43	
0,46		3,84	3,29	0,55	1,15			0,45	—1,08
0,48		3,88	3,27	0,61	1,41			0,47	
0,50	5,08	4,09	3,13	0,96	1,66	1,67	1,43	0,49	
0,52		4,15	2,72	1,43	2,00		1,74	0,51	—0,47
0,54	4,81	3,81	2,48	1,53	2,17	2,25	1,97	0,53	
0,56		3,51	2,19	1,52	2,15		2,05	0,55	0,00
0,58		3,11	1,77	1,34	2,08		2,01	0,57	
0,60	4,15	2,47	1,32	1,15	1,95	2,28	2,01	0,59	
0,62		1,79	0,84	0,95	1,69		1,92	0,61	—0,20
0,64	3,08	1,26	0,45	0,81	1,35	1,48	1,72	0,63	
0,66		0,85	0,30	0,53	1,01		1,43	0,65	—0,97
0,68		0,49	0,22	0,27	0,55		0,82	0,67	
0,70	1,61					0,40		0,69	
0,72								0,71	—2,19
0,74	0,00							0,73	
								0,75	—4,04

Reizschwelle. A. Königs „Helligkeitswerte der Energie" bauen auf die von Langley in einem ähnlichen Spektrum gefundene Energieverteilung. König hat aber (l. c.) das Verhältnis der Spektralempfindlichkeiten bei heller und dunkler Beleuchtung genau untersucht; werden diese Zahlen mit den von A. Pflüger gefundenen relativen Energieen der spektralen Reizschwellen kombiniert, so kommt man zu einem Bilde der spektralen

1) „Phil. Magazin" 1889 (5), Bd. 27, S. 1.
2) „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1905, Bd. 3, S. 272.
3) A. König, in Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. H. v. Helmholtz Festgruß 1891, 309. König fand (Sitzber. d. Berl. Akad. 1897, 871) bei der Wellenlänge etwa 0,47 μ Umkehr des Purkinjephänomens. Vergl. die Befunde von W. de Abney an photographischen Platten. „Proc. Roy Soc. of London" 1901, 68, 300; 1905, 2, 419.
4) „Phyl. Transact" 1886, S. 423.

Energie-Empfindlichkeit des Auges bei heller Beleuchtung, welches dem von Abney und Festing gefundenen im Hauptzuge sehr ähnlich ist. Hertzsprung kommt zu dem Ergebnis, daß von Licht der Wellenlänge 0,55 μ, für welche das Auge die maximale Energie-Empfindlichkeit bei heller Beleuchtung zeigt, etwa 3×10^{-8} g cal/sec · qcm pro Meter-Hefnerkerze nötig ist. Die totale horizontale Wärmestrahlung der Meter-Hefnerkerze beträgt nach Angström (l. c.) 2145×10^{-8} g cal/sec · qcm und die optische Stärke würde demnach auf das 2145 : 3 = 715 fache steigen, falls die gesamte Energie der Wellenlänge 55 μ wäre. Nimmt man für die Sonne an, daß ihre Lichtstärke wie die eines schwarzen Körpers mit $c_2/T = 2{,}3$ -- 2,4 auf das Siebenfache steigen würde, falls die gesamte Energie als Licht der Wellenlänge 55 μ ausgesandt wurde, so berechnet sich die Stärke des Sonnenlichtes zu etwa 167000 Meter-Hefnerkerzen.

Das Emissionsspektrum des Auerstrumpfes von H. Rubens. Verfasser führt die Messung des gesamten Emissionsspektrums mit Spiegelspektrometer und linearer Thermosäule aus. Untersucht wird ein *n*-Auerbrenner (mit 99,2 Prozent Thoriumoxyd, 0,8 Prozent Ceroxyd), der Brenner ohne Strumpf und mit durch Fe_2O_3 entleuchtetem Strumpf. Deren Kombination gibt das Energiespektrum des Strumpfes allein, dessen Temperatur zu 1500 bis 1600 Grad gefunden wird. Das Emissionsvermögen ist im Blau sehr hoch und nimmt nach Rot hin stark ab, um bei sehr langen Wellen wieder zu wachsen. Die Ansicht von Nernst und Bose, daß der Auerstrumpf seine hohe Temperatur neben seiner feinen Massenverteilung in erster Linie der geringen Gesamtemission verdankt, wird bestätigt („Phys. Zeitschr." 1905, 6, 790 bis 792; „Chem. Centralbl." 1906, Nr. 1, S. 6).

H. C. Vogel bespricht die Vorzüge der Spiegelteleskope bei astro-photographischen Aufnahmen und erwähnt, daß im Brennpunktbilde des Spiegels alle Farben vollkommen vereinigt sind, während die Achromasie eines Fernrohres mit Glaslinsen (zweilinsiges Objektiv) immer viel zu wünschen übrig läßt und die Fehler der unvollkommenen Achromasie sehr störend für die Bildschärfe sind („Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. in Berlin" 15. März 1906).

Karl Schaum berichtet über die „optische Resonanz als Ursache der Farbe photographischer Bilder" auf S. 146 dieses „Jahrbuches".

Uviolglas.

Das von Schott & Gen. in Jena erzeugte ultraviolettdurchlässige Glas oder sogen. „Uviolglas" wird mehrfach

Digitized by Google

verwendet: Das Uviolglas von Jena zeigt selbst in mehreren Centimetern dicken Schichten gute Durchlässigkeit für ultraviolettes Licht $\lambda = 300\ \mu\mu$ (Schwarzschild-Villiger, „Phys. Zeitschr.“ 1905, S. 736).

Dünner Silberniederschlag läßt nur einen Streifen von λ 320 bis 325 durch und selbst bei Platten-Ueberexposition von λ 315 bis 327.

W. N. Hartley bemerkte am Internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Rom 1906, daß das Jenenser „ultraviolettdurchlässige Glas“ keineswegs für Studien im Ultraviolett den Quarz ersetzen könne, indem es nur Licht bis etwa $\lambda = 3283\ \mu\mu$ durchläßt, während Quarz mit Leichtigkeit Licht bis $\lambda = 2025\ \mu\mu$ zu photographieren gestattet (eine Bemerkung, welche sehr zeitgemäß ist, da das „Uviolglas“ vielfach überschätzt wird) („Phot. Korresp.“ 1906. Juni-Heft).

Chr. E. Rueger erwähnt die schon oft beschriebene Violettfärbung des Glases bei mehrjähriger Bestrahlung durch Sonnenlicht („Chem. Centralbl.“ 1905, 2, S. 1409).

Ueber die Lichtmenge und den photochemischen Effekt, die photographische Reziprozitätsregel, den Schwellenwert siehe den Artikel von J. M. Eder auf S. 173 dieses „Jahrbuches“.

Ueber die „Aufgaben der Photochemie“ siehe die Antrittsvorlesung von Dr. R. Luther an der Universität in Leipzig (Leipzig, J. A. Barth 1905); auch „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1905, S. 257, Luther führt aus: Trotz ihrer eminenten theoretischen und praktischen Bedeutung ist die Photochemie relativ wenig bearbeitet. Alle durch Licht veränderten Vorgänge sind Oxydations- oder Reduktionsreaktionen. Der Einfluß des Lichtes kann sich auf eine Veränderung des Gleichgewichtes oder der Geschwindigkeit erstrecken; letztere wird durch Licht stets vermehrt, nie verzögert. Luther sagt ferner: Es sind in der Tat gewaltige Energiebeträge, mit denen die zukünftige Phototechnik operieren wird. Die Erde empfängt von der Sonne dauernd etwa 200 Billionen Pferdekräfte. Das ist etwa 2 Millionen mal soviel, als alle Dampf- und sonstigen Motoren der Erde zusammen zur Zeit leisten. Diese Sonnenenergie entspricht täglich einem wirtschaftlichen Wert von 30 Billionen Mk. Nur etwa 3 Millionenstel hiervon nutzen wir aus. Der Rest verläßt unsere Erdkugel wieder, ohne irgend welche nützliche Arbeit verrichtet zu haben. Scheinbar einfachere Beziehungen als bei der photochemischen Reaktionsgeschwindigkeit sollte man bei dem photochemischen Gleichgewicht erwarten. Es sind einige wenige Fälle bekannt, wo die im Licht entstehenden Produkte im Dunkeln wieder von selbst in die Ausgangsstoffe zurück-

kehren. Wir reden in solchen Fällen von umkehrbaren photochemischen Reaktionen. Bei geeigneter Wahl der Lichtstärke und der Konzentration können der Lichtvorgang in der einen und die freiwillige Rückbildung in der umgekehrten Richtung sich gerade die Wage halten. Es resultiert ein Zustand, der unverändert so lange andauert, als die Lichtquelle konstant leuchtet. Jeder Lichtstärke entspricht ein ganz bestimmter Dauerzustand. Wir können einen derartigen Dauerzustand auch als einen Gleichgewichtszustand — ein photochemisches Gleichgewicht bezeichnen. Leider haben wir auch so gut wie keine Fingerzeige dafür, wo wir neues Material liefern sollen. Nur vermutungsweise können wir äußern: Jedem photochemischen Vorgang liegt primär eine Aktivierung der lichtempfindlichen Stoffe zu Grunde. Jedes chemische Gleichgewicht zwischen farbigen Stoffen wird durch Licht verändert. Jeder absorbierende Stoff wird durch Licht chemisch aktiver.

Luther erwähnt in seinen „Aufgaben der Photochemie" 1905 ferner folgendes: „Für Dunkelgleichgewichte, insbesondere solche in Gasen und verdünnten Lösungen, ist nun eine Reihe sehr einfacher Beziehungen bekannt. Vergebens würden wir aber versuchen, analoge Gesetzmäßigkeiten bei photochemischen Gleichgewichten zu finden; allerdings ist bisher nur ein einziges photochemisches Gleichgewicht in verdünnter Lösung bekannt; aber bei näherer Betrachtung kann man mit Sicherheit voraussehen, daß auch bei den noch zu findenden photochemischen Gleichgewichten ähnliche Anomalien vorhanden sein werden. Eine eingehendere Ueberlegung zeigt nämlich, daß photochemische Gleichgewichte in ihrem Wesen durchaus verschieden von Dunkelgleichgewichten sind. Damit ein Dunkelgleichgewicht unverändert bestehen bleibt, ist keinerlei dauernder Aufwand an Energie erforderlich, vorausgesetzt, daß alle Energieverluste nach außen vermieden sind. Anders bei den photochemischen Gleichgewichten. Hier muß dauernd Licht zustrahlen, damit der Zustand keine Aenderung erleidet. Sobald wir das Licht abschirmen, kehrt unaufhaltbar unser Gemenge allmählich wieder in seinen ursprünglichen Zustand zurück. Die Aufrechterhaltung eines derartigen Dauerzustandes ist also kausal mit einem dauernden Verbrauch, einer fortwährenden Vernutzung der einstrahlenden Lichtenergie verknüpft. Ganz ähnlich ist zum Beispiel auch die Dauergestalt einer Fontaine. Sie kann nur dadurch aufrecht erhalten werden, daß in demselben Maße das abfließende Wasser wieder in die Rohrleitung hineingepumpt wird. Die Arbeit der Pumpe wird dauernd zur Erhaltung des unveränderlichen Zustandes der Wassersäule verbraucht: sobald die Pumpe abgestellt wird, bricht die Fontaine zusammen. Es handelt sich

in allen derartigen Fällen um stationäre oder dynamische Gleichgewichte, und nicht um wahre, statische, wie es die chemischen Dunkelgleichgewichte sind. Durch diesen Unterschied im Wesen sind eine ganze Reihe von Verschiedenheiten zwischen Dunkel- und Lichtgleichgewichten bedingt. Da man die Absorption als auf Resonanz der Elektronen beruhend ansieht, und ferner Oxydations-, bezw. Reduktionsvorgänge durch Wanderung elektrischer Ladungen erklärt werden können, darf man sagen: Leichtbewegliche Elektronen bedingen sowohl Lichtabsorption wie auch Reaktionsfähigkeit."

Eine „Vorläufige Mitteilung über die durch Lichtwirkung erzeugten galvanischen Elemente" bringt M. Wildermann („Zeitschr. f. physik. Chemie" 1905, Bd. 52, S. 209 bis 223. Es wird der Beweis erbracht, daß die fundamentale Annahme, daß das chemische Potential einer Substanz im Lichte und im Dunkeln verschieden ist (nämlich im Lichte größer wird), richtig ist. Diese ist nun dazu benutzt worden, als notwendige Folgerungen der Thermodynamik die vom Verf. experimentell gefundenen Gesetze der Massenwirkung für die Geschwindigkeit der chemischen Reaktion und des chemischen Gleichgewichts in homogenen Systemen, nach Beendigung der Induktionsperiode, abzuleiten. Es ist ferner gelungen, unter der Wirkung des Lichtes nach Beendigung der Induktionsperiode und bei konstanter Temperatur konstante reversible Elemente zu erhalten. Das chemische Gleichgewicht unterliegt in heterogenen Systemen unter dem Einfluß des Lichtes nach Ablauf der Induktionsperiode denselben Gesetzen wie im Dunkeln. Die unter der Wirkung des Lichtes geleistete maximale Arbeit ist der Intensität des Lichtes direkt proportional. Also muß das auch für die in homogenen Systemen geleistete Arbeiten gelten. Daher ist:

$$RT \ln \frac{c_{,}^{n_1}\, c_{,,}^{n_2} \cdots}{c_{,,,}^{n_3}\, c_{\mathrm{VI}}^{n_4} \cdots} = RT \ln \frac{K_{,}}{K_{,,}} = RT \ln K = c \cdot J,$$

wo $K_{,}$, $K_{,,}$, die Geschwindigkeitskonstanten der beiden entgegengesetzten Reaktionen, K die Gleichgewichtskonstante ist. Es folgt daraus, daß a) wenn beide Reaktionen nur unter der Wirkung des Lichtes stattfinden, während die entgegengesetzte Reaktion auch im Dunkeln stattfindet (wobei die Geschwindigkeitskonstante im Lichte nicht wesentlich geändert wird)

$$RT \ln K_{,} = c'' \cdot J \text{ oder } c'' \cdot J + (K) \text{ und}$$
$$RT \ln K_{,,} = c''' J \text{ oder } c''' J + (K);$$

b) wenn nur eine Reaktion unter der Wirkung des Lichtes stattfindet, während die entgegengesetzte Reaktion auch im Dunkeln

Digitized by Google

stattfindet (wobei die Geschwindigkeitskonstante im Lichte nicht wesentlich geändert wird), $RT \ln K_{,} = c'' \cdot J + RT \ln K_{,,}$ ist. Bei konstanter Temperatur ist $\ln K_{,} = c^{VI} J + (K)$. Dieses muß das wahre Gesetz für den Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeitskonstante der chemischen Reaktion, Lichtintensität und Temperatur sein („Davy-Faraday Laboratory of the Royal Instution“, London; F. Warschauer, „Physik.-chem. Centralbl.“ 1906, S. 87).

E. Goldberg publiziert sehr wichtige Beiträge zur Kinetik photochemischer Reaktionen. Er studiert erstens die Reaktion zwischen Chlor und Benzol im Lichte. Im allgemeinen gilt die Regel, daß lichtempfindliche Stoffe sich bei photochemischen Prozessen stets als Reaktionen erster Ordnung beteiligen. Die einzige Ausnahme wäre der von Slator untersuchte Fall, bei welcher die Geschwindigkeit der Reaktion von Chlor zu Benzol dem Quadrat der Chlorkonzentrationen normal sei. Goldberg wiederholte deshalb die Versuche. Er fand, daß die Reaktion zwischen Chlor und Benzol so lichtempfindlich ist, daß sie eine Verwendung von elektrischem Licht gestattet. Bei Gegenwart von Sauerstoff wird der Prozeß wesentlich verlangsamt. Die sogen. photochemische Induktion führt Goldberg auf den Sauerstoffverbrauch bei der Chlorierung im Lichte zurück. Slator kannte bei seinen Ausführungen den Einfluß des Sauerstoffes nicht, weshalb die von ihm erhaltenen Zahlen nicht verwertbar sind. Deshalb ist es sehr fraglich, ob die Slatorsche Angabe richtig ist, und die Reaktion von Chlor und Benzol kann von Goldberg nicht als ein Ausnahmefall betrachtet werden.

Der Temperaturkoëffizient der Reaktionsgeschwindigkeit bei photochemischen Reaktionen ist nach Goldberg weit kleiner, als bei Dunkelreaktionen; der Temperaturkoëffizient (bei einer Temperaturerhöhung von 10 Grad C.) ist durchschnittlich 1,1 gegenüber 2,5 bis 3,5 bei Dunkelreaktionen. Goldberg stützt diese seine Annahme durch folgende vergleichende Tabelle. Der Temperaturkoëffizient für

Oxalsäure + Eisenchlorid (Lemoine) ist .	1,02
Styrol ⟶ Metostyrol (Lemoine) . . .	1,34
Oxalsäure + Quecksilberchlorid (Eder) . .	1,19
Anthracen ⟶ Dianthracen	1,21
Chlor + Wasserstoff	1,21
Bromsilbergelatine (Lumière)	1,03
Bromsilbergelatine (Schellen)	1,00
Chromsäure + Chinin	1,04
Mitte	1,13

(„Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1906, S. 106).

Digitized by Google

Eine ausführliche Abhandlung über die für die Photochemie wichtig gewordene Jonentheorie gibt Prof. Dr. W. Grosse in seinem Werke „Jonen und Elektronen", Quandt & Händel, Leipzig 1905.

Ueber die Elektronentheorie vergl. das Werk von H. A. Lorentz „Ergebnisse und Probleme der Elektronentheorie", 2. Aufl., Julius Springer, Berlin 1906.

G. Le Cadet stellte Messungen der Intensität des terrestrischen elektrischen Feldes und der Jonisation der Luft während der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 1905 an. Die Messungen wurden mit einem transportablen Exnerschen Apparat mit Aspirator nach Geradien in der Nähe des Observatoriums in Tortosa-Raquetes am Ebro ausgeführt. Während der Sonnenfinsternis war das elektrische Feld sehr variabel: das Minimum stellte sich 12 Minuten nach Eintritt der Totalität ein. Die elektrische Leitfähigkeit der Luft in der Nähe des Bodens verminderte sich rapid bei Beginn der Verfinsterung und nahm gegen Ende derselben langsam zu, und zwar nahm die Anzahl der positiven Jonen während der Verfinsterung ständig zu, die der negativen zuerst sehr stark ab. Möglicherweise hat die Abschwächung der Sonnenstrahlen einen Einfluß auf diese Erscheinungen, desgleichen die Zunahme der relativen Feuchtigkeit. Aus Beweglichkeitsmessungen ging hervor, daß eine beträchtliche Anzahl von wenig beweglichen Jonen bei der Leitfähigkeitsmessung nicht beobachtet werden konnten. Es ist möglich, daß die Wirkung der Sonnenstrahlen durch das Auftreten einer Wolkenschicht verschleiert wurde („Compt. rend. l'acad. des sciences" Bd. 141, S. 925; „Chem. Centralbl." 1906, Bd. 1, S. 172).

Im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S. erschien Ramsay, Moderne Chemie, II. Teil: Systematische Chemie (1906).

In den „Annalen der Naturphilosophie" von Ostwald, V. Band, findet sich auf S. 202 ein Artikel über „Beiträge zur Energetik der Strahlenergie" von Vl. von Türin vor.

Ueber die Bildung von Ozon durch ultraviolettes Licht, welche zuerst Lenard (1900) beobachtet hatte, stellten Fr. Fischer und Fr. Braehmer Untersuchungen an; die Ozonisierung des Sauerstoffes erfolgt nur dann, wenn die Temperatur nicht zu hoch ist, über 270 Grad C. bleibt sie aus („Phys. Zeitschr." 1905, Bd. 6, S. 576; „Chem. Centralbl." 1905, S. 600).

F. Fischer und Fr. Braehmer bewirken die Ozonisierung dadurch, daß der Sauerstoff durch den inneren Quarzeinsatz, der von Franz Fischer („Chem. Ber." 1905, 38, S. 2630) konstruierten Quecksilberlampe geleitet wurde. Die Ergebnisse sind folgende: Bei größerer Geschwindigkeit des Kühlwassers, also

Digitized by Google

intensiverer Kühlung, nimmt die erzeugte Ozonmenge zu. Ohne Kühlung stellt sich eine Mindesttemperatur von 270 Grad ein und entsteht kein Ozon. Mit zunehmender Lichtstärke wächst die Ausbeute an Ozon, sinkt aber schließlich wieder; das letztere tritt wohl deswegen ein, weil mit zunehmender Lampenstromstärke die Temperatur zu sehr gesteigert und damit die Zerfallsgeschwindigkeit des Ozons erhöht wird. Bei Verdoppelung der Stärke des Gasstromes steigt die absolute Menge des Ozons fast auf das Doppelte an. Die Versuche sind ein Beleg für die Richtigkeit der Warburgschen Anschauung, nach welcher die Ozonbildung bei der stillen elektrischen Entladung auf das dabei auftretende ultraviolette Licht zurückzuführen ist.

Ueber die Einwirkung von ultraviolettem Licht auf feuchte und trockene Gemische von Kohlenoxyd in Sauerstoff schrieben Chadwick, Ramsbottom und Chapman („Chem. News" 1905, Bd. 92, S. 297).

Die chemische Vereinigung von Sauerstoff und Wasserstoff unter der Einwirkung von Radiumstrahlen von Bergen Davis und C. W. Edwards. Verfasser machen als vorläufige Mitteilung bekannt, daß sie eine kräftige Bildung von H_2O aus H und O unter Einwirkung von Radiumstrahlen beobachtet haben („J. Soc. Chem. Ind." 24, S. 266 u. 267; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. 1, Nr. 21, S. 1489).

Einwirkung der stillen elektrischen Entladungen auf Chlor von Franz Ruß. Frühere Angaben über die Wirkung stiller Entladungen auf H_2 widersprechen sich. Der Verfasser nimmt seine hochgespannten Ströme aus der Sekundärspule eines großen, mit einem Wehnelt-Unterbrecher getriebenen Induktoriums. Verfasser verwendet Entladungsgefäße aus Glas und aus Quarz; an dieselben schließt sich ein kleines mit Benzol gefülltes Gefäß, um die Wirkung des Cl_2 zu beobachten. Ohne stille Entladungen wirkt das trockene Cl_2 nur sehr wenig auf Benzol ein; sind stille Entladungen durch das Cl_2 hindurchgegangen, so wird das Benzol partiell chloriert, meist zu Benzolhexachlorid. Der Grad der Aktivität ist von der Art der Spaltung unabhängig. Verfasser berechnet den Gehalt an aktivem Chlor zu 1,8 Proz.; der Gehalt wird gering oder sogar Null, wenn statt bei 0 Grad bei Zimmertemperatur entladen wird, durch zu große Primärstromstärke Funken auftreten, das Cl_2 zu scharf getrocknet wird, oder das Entladungsgefäß vor der Einwirkung ultravioletter Strahlen geschützt wird. Ein gewisser Feuchtigkeitsgehalt, etwas ultraviolettes Licht und Entladung sind also die notwendigen Faktoren der stärkeren Aktivierung. Bei Vergrößerung des Entladungsraumes unter sonst gleichen Bedingungen nimmt der Aktivitätsgrad ab, bei Einschaltung eines

Digitized by Google

längeren Rohres zwischen Entladungsgefäß und Benzol nicht. Setzt man Cl_2 und Benzoldampf zusammen der Entladung aus, so bildet sich in einem Quarzgefäß fünf- bis siebenmal soviel aktives Chlor wie in einem Glasgefäß, wohl weil Quarz mehr ultraviolette Strahlen hindurchläßt. Entfernt man das aktive Chlor nicht sofort durch Benzol, so ist keine Mehrwirkung des Quarzes zu bemerken, weil sich zwischen gewöhnlichem und aktivem Chlor ein Gleichgewicht herstellt. Auch im Tageslicht findet in Quarzgefäßen eine weit größere Reaktion zwischen Cl_2 und Benzol statt als in Glasgefäßen, weil das Maximum der chemisch wirksamen Strahlen im Ultraviolett liegt. Stets sind die Reaktionen kompliziert, wenn auch größtenteils Hexachlorid entsteht. Licht und Entladung allein können nur geringe Aktivität erzeugen. Ob das durch gemeinsame Einwirkung von Licht und Entladung aktivierte Chlor eine neue Modifikation darstellt oder ob die Aktivität auf der Bildung von Zwischenkörpern beruht, ist noch zu entscheiden. Die vergrößernde Wirkung von ein wenig Feuchtigkeit würde für letztere Annahme sprechen („Ber. Dtsch. chem. Ges." 38, S. 1310 bis 1318; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. 1, Nr. 21, S. 1489).

Foster untersuchte gleichfalls die Einwirkung stiller elektrischer Entladungen auf Chlorgas in ähnlichen Versuchsanordnungen wie Ruß. Er konnte keinen Anhalt dafür finden, daß das Chlor hierdurch irgend eine Veränderung erleidet. Es bildet sich auch keine neue Modifikation des Chlors von merklich höherer freier Energie. Allerdings fand Ruß, daß die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Benzol und Chlor durch elektrische Entladungen stark erhöht werde. Nach Foster ist es wahrscheinlicher, daß sich im Entladungsraum Spuren eines Zwischenkörpers bilden, welche die Reaktionsgeschwindigkeit steigern. Die Bildung einer aktiven Chlormodifikation sei unwahrscheinlich (Ber. Deutsch. Chem. Ges. Bd. 38, S. 1781).

Charles Hutchens Burgeß und David Leonard Chapman veröffentlichen eine Vereinigung von Chlor und Wasserstoff. Die Verfasser haben sich schon früher („Chem. News" 91, S. 49; „Proc. Royal Soc. London" 74, S. 40; C. 1905, 1, S. 658 u. 992) mit der Aufklärung der sogen. „Induktionsperiode" befaßt. Diese mußte durch die Gegenwart einer verzögernden Verunreinigung verursacht sein. Es stellte sich heraus, daß diese eine gasförmige Verbindung ist, die bei der Oxydation von NH_3 durch Cl_2 entsteht. Wenn die Gase und das Wasser im Aktinometer vollständig rein, besonders frei von jeder ammoniakalischen Beimengung sind, so tritt keine Induktionszeit auf, selbst wenn das Aktinometer vorher lange im Dunkeln steht. Auch die Chlorierung von Formaldehyd im Licht wird

Digitized by Google

durch NH_3 oder NH_3-Derivate verzögert. Der Absorptionskoëffizient von Mischungen von Cl_2 und Luft und von Cl_2 und H_2 sind einander völlig gleich. Die Energie, welche die Vereinigung des Cl_2 und H_2 hervorbringt, wird daher wahrscheinlich durch die Absorption des Lichtes im Cl_2 und durch dessen optische Eigenschaften geliefert („Proceedings Chem. Soc." 22, S. 37 u. 38; „Chem. Centralbl." 1906, Bd. 1, Nr. 10, S. 813).

Die Darstellungsweise des Chlorwassers übt nach R. Fabinyé einen Einfluß auf seine Lichtempfindlichkeit aus. Wird Kaliumbichromat und Schwefelsäure gemischt und in diese Mischung eine Lösung von Chlornatrium getröpfelt, so gibt das entweichende Chlor beim Einleiten in Wasser ein Chlorwasser, das rascher im Lichte zersetzt wird, als wenn zu einer Mischung Kaliumbichromat und Chlornatrium Schwefelsäure hinzufließen gelassen wird. Die beobachteten Unterschiede in den Eigenschaften des Chlors sollen nicht etwa in der Anwesenheit fremder Körper, sondern durch „andere intermolekulare Gleichgewichtszustände im Chlor" hervorgerufen werden („Phys. Zeitschr." 1906, Bd. 7, S. 63).

St. Opolski schrieb über den Einfluß des Lichtes und der Wärme auf die Chlorierung und Bromierung der Thiophenhomologen („Bull. intern. de l'Acad. des Sciences de Cracovie" 1905, S. 548 bis 557). In einer ersten Mitteilung (Bull. Krakau 1904, S. 727) zeigte der Verfasser, daß die Chlorierung bei α-Methyl und α-Aethylthiophen anders verlaufe als bei Benzolhomologen. Ebenso verhält sich das neu untersuchte α-Buthylthiophen, das im Sonnenlicht und in der Wärme fast nur Kernsubstitutionsprodukte gibt. Dagegen liefert β-Methylthiophen im Lichte und bei hoher Temperatur überwiegend Seitenkettensubstitutionsprodukte. Eine Erklärung für diese Tatsachen liegt nach dem Verfasser in der vorwiegend aromatischen Natur des Thiophenkernes, welche jedoch in den β-Verbindungen infolge der größeren Entfernung der Seitenkette vom Schwefelatom erheblich geschwächt erscheint („Phys.-chem. Centralbl." 1906, Bd. 3, Nr. 6, S. 180).

Spezifische Sauerstoffwirkungen auf photochemische Chlorreaktionen. E. Goldberg führt auf Grund eingehender Untersuchungen aus, daß alle Photochlorierungen durch Sauerstoff merklich verzögert werden und dabei etwas mehr Sauerstoff verbraucht wird. Dies gilt für die Lichtreaktionen zwischen Chlor-, auf Wasserstoff, ferner auf Kohlenoxyd, Benzol, Toulol, Xylol, Essigsäure. Diese Beobachtung ist wichtiger für die Erklärung der photochemischen Induktionserscheinungen. Schon ein Billionstel Sauerstoff verzögert die Lichtreaktion auf Chlor und Wasserstoff nach Bunsen, Roscoe sehr stark. Da

Digitized by Google

aber Sauerstoff während der Lichtreaktion allmählich verbraucht wird, so nimmt die Verzögerung durch den Sauerstoff dauernd ab, also die Reaktionsgeschwindigkeit steigt dauernd bis zu einem gewissen Zeitpunkt, wo praktisch der ganze im Gemisch vorhandene Sauerstoff verbraucht ist („Induktionsmaximum“ nach Bunsen und Roscoe). Eine Induktion, bezw. Deduktion als eine spezifisch photochemische Erscheinung existiert überhaupt nicht. In einzelnen Fällen, speziell bei photochemischen Chlorreaktionen beobachtet man eine starke Verzögerung der Reaktion durch den Einfluß von Sauerstoff; bei größeren Mengen von Sauerstoff ist diese Erscheinung dauernd, bei ganz minimalen Spuren dieses Gases werden sie allmählich durch die Reaktion verbraucht und dann verläuft dieselbe weiter normal („Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1906, S. 90).

Die sogen. Aktivierung des Chlor beim Belichten oder bei Einwirkung dunkler elektrischer Entladungen bringt Goldberg gleichfalls mit oben erwähnter Einwirkung der stets vorhandenen Mengen von Sauerstoff in Zusammenhang: Die photochemischen Chlorreaktionen werden durch die Vorbelichtung des Chlors beschleunigt, weil der als Verzögerer wirkende Sauerstoff gleich anfänglich verbraucht und dann das Chlor reaktionsfähiger wird (Goldberg a. a. O.).

Ein Subjodür des Phosphors durch Lichtwirkung erhielt R. Boulouch, indem er Sonnenlicht auf eine Mischung von Jod und Schwefelkohlenstoff einwirken ließ. Es bildete sich ein amorphes Pulver von schön roter Farbe, das ungefähr die Hälfte seines Gewichtes Jod enthielt, entsprechend der Formel P_4J, die eine wichtige Rolle bei der allotropischen Umlagerung des Phosphors spielt („Revue des Sciences Phot.“ 1906, S. 350; „Phot. Wochenbl.“ 1906, S. 125).

Ueber das Verhalten des Selens gegen Licht und Temperatur und die allotropen Formen des Selens schrieb Robert Marc („Zeitschr. f. anorg. Chem.“ 48, S. 395 bis 426; „Chem. Centralbl.“ 1906, Bd. I, Nr. 16, S. 1318).

Ueber die Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf selenige Säure (erste Mitteilung) und über die Lichtempfindlichkeit des Schwefelselens berichten A. Gutbier und J. Lohmann („Zeitschr. f. anorg. Chem.“ 1904, Bd. 42, S. 325 bis 328). Es wurde gefunden, daß die Rotfärbung und Abscheidung von kolloïdalem Schwefelselen nicht allein durch Erhöhung der Temperatur, sondern auch durch Zeit, Belichtuug und Druck abhängig ist; Licht wirkt auf das Schwefelselen so stark ein, daß es den Verfassern gelungen ist, auf einem mit Schwefelselen durchtränkten Papier ein allerdings nur kurze Zeit haltbares positives Bild zu erzeugen. Eigentümlich ist, daß

ein durch Zeit orangerot gefärbtes Produkt weder durch Licht, noch durch Wärme in die feuerrote Modifikation übergeführt werden kann (Erlangen, Chem. Lab. d. Königl. Univ.; „Phys.-chem. Centralbl.“, 1905, Bd. 2, Nr. 7, S. 215).

Am Internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Rom 1906 hielt Eder einen Vortrag „Ueber die chemische Natur des latenten Lichtbildes“. Er erwähnt die geltenden Theorieen (Strukturtheorie, molekulare Umlagerung des Bromsilbers, photoelektrische Jonisierung ohne Reduktion) nach Joly (1905) und die Subhaloïdtheorie, bei welcher chemische Reduktion des Bromsilbers angenommen wird. Das latente Lichtbild entsteht nach dem Reduktionsschema: $2\,Ag\,Br \longrightarrow Ag_2\,Br + Br \longrightarrow Ag_2 + Br_2$, wobei man auch $Ag_x\,Br_{x-y}$ anstatt $Ag_2\,Br$ setzen kann. Der Redner bespricht das Verhalten des latenten Lichtbildes nach dem Fixieren gegen Salpetersäure, Thiosulfat, Cyankalium, Ammoniak u. s. w. Am besten lassen sich diese Phänomene und Experimente durch die Annahme der Bildung von Silbersubbromid erklären (vergl. Eder, Ueber die Natur des latenten Lichtbildes, „Phot. Korresp.“ 1905, S. 423, und 1906, S. 81). Jodsilber bildet Subjodid, welches von Thiosulfat in Silber und Jodsilber gespalten wird (Gegensatz zu Subbromid, welches latente Bild nur von Cyankalium, nicht aber von Thiosulfat zu metallischem Silber gespalten wird). Bei orthochromatischen Prozessen finden analoge Vorgänge statt, indem durch die Farbensensibilisatoren (Eosin, Aethylrot, Pinachrom) das Bromsilber im langwelligen Lichte zu derselben photochemischen Reaktion gezwungen wird (Reduktion zu Subbromid), welche dem $Ag\,Br$ an und für sich im blauen und violetten Spektralbezirk eigentümlich ist. Prof. Dr. Abegg in Breslau sagt, daß die Reaktionsgeschwindigkeit bei all diesen Reaktionen zu beachten sei und wirft die Frage auf, ob das reduzierte Bromsilber des latenten Lichtbildes nicht durch Umhüllung von Silberpartikeln mit Bromsilber in seiner Löslichkeit in Salpetersäure beeinflußt werden könne. Eder bemerkt hierzu, daß das latente Lichtbild auf Bromsilber nach dem Fixieren mit Thiosulfat, wo also alles Bromsilber eliminiert ist, sich immer noch wie ein Silbersubbromid gegen Reagentien verhält; nach dem Fixieren mit Cyankalium aber wie metallisches Silber. Dies spreche dafür, daß ursprünglich Subbromid im latenten Lichtbilde vorhanden sei. Prof. Namias in Mailand meint, das latente Lichtbild sei doch vielleicht physikalischer Natur, kein Subbromid, sondern etwa polymerisiertes Bromsilber. Prof. Eder wendet dagegen ein, daß bei dieser Annahme sich bei Phänomene der Entwicklung des latenten Lichtbildes nach dem Fixieren nicht erklären lassen, sondern nur nach der Subbromid-

theorie. Prof. Guntz, der durch seine Entdeckung des Silbersubflorürs u. s. w. rühmlichst bekannte Chemiker, hält die Bildung von Subbromid im Lichte sehr wahrscheinlich. Er habe aus dem Silberflorür das Subchlorür u. s. w. synthetisch dargestellt und die Produkte verhalten sich in analoger Weise, wie Eder bei seinen Ausführungen über das latente Lichtbild annimmt („Phot. Korresp." 1906, Juni-Heft).

Ueber kolloïdiales Silber siehe A. Gutbier und G. Hofmeier, „Zeitschr. f. anorg. Chem." 45, S. 77 bis 80; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. 1, Nr. 25, S. 1632.

Chemische Sensibilisierung. Lüppo-Cramer hatte bereits vor längerere Zeit (siehe dieses „Jahrbuch" f. 1903, S. 287) gefunden, daß die Theorie der chemischen Sensibilisierung beim Entwicklungsprozeß auf Bromsilber ganz unzutreffend ist. Um nun den Widerspruch zu den älteren Anschauungen, die alle bei dem früher ausschließlich verwendeten „nassen Verfahren" auf Jodsilber sich gebildet hatten, zu lösen, studierte Lüppo-Cramer die älteren photographischen Verfahren und fand, daß eine Sensibilisierung durch Halogenabsorption im Entwicklungsprozeß nur bei Jodsilber, nicht bei Brom- und Chlorsilber, eintritt, und daß das Bindemittel dabei keine Rolle spielt. Die alten sogen. „Präservative", welche die Kollodiumplatten für den Trockenprozeß geeignet machten, wirken nach Lüppo-Cramer lediglich mechanisch, indem sie die Permeabilität des Kollodiums für den Entwickler erhalten („Phot. Korresp." 1904, S. 66).

Quecksilberjodür und Quecksilberbromür. Seit den Untersuchungen über das Quecksilberjodür von Schnauß aus dem Jahre 1875 („Phot. Archiv" 1875, S. 14) liegen über diesen Körper keine Arbeiten vor. Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1903, S. 615, und 1904, S. 118) stellte eingehende Untersuchungen über Quecksilberjodür-Gelatine an. In ungereiftem Zustande ist das Quecksilberjodür sehr wenig empfindlich, bei nachfolgender Entwicklung in Metolsoda, doch läßt sich durch Kochen, wobei die anfänglich amorphe Emulsion in durchweg kristallinisches Jodür übergeht, eine Steigerung der Lichtempfindlichkeit auf das Fünfhundertfache erreichen. Beim Fixieren tritt Spaltung des $Hg_2 J_2$ in Hg und Jodid ein, wovon nur das letztere sich löst. Die Quecksilberjodür-Gelatine läuft intensiv im Lichte an, verliert aber die Schwärzung durch Befeuchtung momentan. Auch auf Quecksilberbromür-Gelatine stellte Lüppo-Cramer ausgezeichnete (allerdings unfixierbare) Positive her, die derselbe, ebenso wie vorzüglich gelungene Diapositive auf Quecksilberjodid-Gelatine, in der Ausstellung der Photographischen Gesellschaft

in Wien 1904 vorführte. Auch auf Quecksilberchlorür-Gelatine erhielt der genannte Autor gut entwickelbare Bilder.

Cyansilber. Lüppo-Cramer gelang es zuerst, auf Cyansilber-Gelatine tadellose Bilder zu erzielen, die er in der Ausstellung der Photographischen Gesellschaft in Wien 1904 vorlegte. Dieselben zeigten ein feines Korn und blauviolette Töne. Bei der leichten Reduktionsfähigkeit des Silbercyanides durch Gelatine und der großen Neigung zur Flockung konnte Lüppo-Cramer homogene Emulsionen nur erhalten, indem er zur angesäuerten Cyansalz-Gelatine Silberoxydammoniak zufügte. Zur chemischen Entwicklung eignen sich nur Entwickler von sehr geringer Reduktionskraft, so z. B. sehr dünne Lösungen von Metol und Glycin ohne jeden Zusatz. Noch glatter gelingt die physikalische Hervorrufung („Phot. Korresp." 1903, S. 354).

Dichroïtischer Schleier. Lüppo-Cramer stellte Untersuchungen darüber an, auf welche Weise der in der Praxis so oft auftretende Farbschleier (dichroïtischer Schleier) entstehen kann, wenn außer Sulfit kein Bromsilber lösendes Agens in Frage kommen kann. Der Genannte zeigte, daß bei der Standentwicklung Farbschleier besonders leicht entstehen, indem hierbei ein bestimmtes Verhältnis an Reduktionskraft zur Bromsilberauflösung sich leicht einstellt, welches zum Zustandekommen des Phänomens gewahrt bleiben muß („Phot. Korresp." 1904, S. 167). In einer späteren Abhandlung „Bromkalium als indirekte Ursache von dichroïtischem Schleier" („Phot. Korresp." 1904, S. 554) lieferte Lüppo-Cramer den Nachweis, daß Bromide im Entwickler dadurch Farbschleier indirekt veranlassen können, daß sie die Reduktion des latenten Bildes und des „chemischen" Schleiers verzögern und dadurch dem Sulfit genügend Zeit verschaffen, um das Bromsilber zu lösen. Die verschiedenen Entwicklersubstanzen neigen, ganz unabhängig von ihrem Entwicklungsvermögen, in sehr verschiedenem Grade zur Bildung von dichroïtischem Schleier.

Ueber das Abklingen der Lichtwirkung und chemische Sensibilisierung. Nach Lüppo-Cramer („Photogr. Korresp." 1904, S. 402) klingen nicht nur die latenten Bilder, sondern auch intensive direkte Schwärzungen auf Jodsilber, wie besonders auf den Jodiden des Quecksilbers, sehr rasch ab. Auch die chemischen Sensibilisatoren verhindern dieses rasche Verschwinden der Lichtwirkung nicht; Feuchtigkeit beschleunigt alle diese Vorgänge außerordentlich stark. Während Bilder auf Bromsilber dem Abklingen nicht oder unbedeutend unterliegen, verliert Quecksilberbromür-Gelatine das sichtbare wie das latente Bild bald, auch wenn Nitrit als Sensibilisator zugegen ist. Aus dem Verhalten von Quecksilberjodür-Gelatine, welche

Digitized by Google

der chemischen Sensibilisierung sehr zugänglich ist und auch das latente Bild rasch verliert, schließt Lüppo-Cramer, daß sich bei der Belichtung derselbe Vorgang abspielt wie beim Quecksilberjodid, d. h., daß Jod abgespalten wird, während Eder (J. M. Eder und Valenta, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse“, Wien 1904, II, S. 26,) bei bindemittelfreiem Jodür ein Entweichen von Quecksilber nachgewiesen hatte und eine Spaltung des Jodürs bei der Belichtung in Jodid + Metall annahm.

Ueber die Rolle des Bindemittels in den Emulsionen. In einer Untersuchung über Quecksilberjodid-Emulsionen (dieses „Jahrbuch“ f. 1903, S. 30) hatte Lüppo-Cramer gefunden, daß in Gummiarabikum das Quecksilberjodid in der hochempfindlichen roten, in Gelatine dagegen in der wenig empfindlichen gelblichweißen Modifikation sich bildet. Lüppo-Cramer fand nun („Phot. Korresp.“ 1905, S. 12), daß sich dieser Unterschied auch bei Jodsilber findet. In der Farbe sind die Emulsionen des Jodsilbers, einerseits in Gummi, anderseits in Gelatine, zwar nicht verschieden, doch ist die Empfindlichkeit des in Gummi erzeugten Jodsilbers viel größer (zehn- bis hundertfach!). Auch Jodsilber in Kasëin, Quecksilberjodür in Gelatine und Gummi, Quecksilberjodid in Albumin und Dextrin u. s. w. zeigen den außerordentlichen Einfluß des Bindemittels auf die Entstehung der Modifikation der verschiedenen Halogenide.

Neue Reaktionen der Substanz des entwickelten Bildes teilte Lüppo-Cramer mit („Phot. Korresp.“ 1906, Mai-Heft). Er findet, daß Permanganat, Ferricyankalium, Kupferchlorid die Negativsubstanz niemals vollständig in eine lösliche Form überführen, sondern daß stets ein ungelöster Rest bleibt. Bei gleichzeitiger Gegenwart eines Bromsilberlösungsmittels wird die Negativsubstanz hingegen leicht vollständig in eine lösliche Form übergeführt. Als universelles Reagens gibt Lüppo-Cramer eine Kombination von Rhodansalzen mit Säuren oder Bisulfiten an, welche den nach der Entsilberung eines Negativs mit Chromsäure hinterbleibenden Rückstand besonders leicht löst. Der Autor hält den gelbbraunen Rückstand entsilberter Negative für eine feste Lösung von Silber in Bromsilber.

Ueber „Auffassung der hypothetischen Subhaloïde des Silbers als eine feste Lösung von Silber in Bromsilber“ schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korresp.“ 1906). Der Verfasser findet, daß alle jene photochemischen Zersetzungsprodukte der Silberhalogenide, die man bisher als Subhaloïde aufzufassen geneigt war, sich ebenso ungezwungen als feste Lösungen von Silber in Halogensilber auffassen lassen.

Digitized by Google

Sowohl die Produkte der direkten Schwächungen im Lichte, wie die latenten Bilder und die Entsilberungsprodukte gewöhnlicher Negative werden mit Leichtigkeit durch alle Lösungen zerstört, welche gleichzeitig Silber und Halogensilber auflösen, z. B. durch Rhodansalze und Thiocarbamide bei gleichzeitiger Gegenwart von Säuren oder Bisulfit. Diese hypothetische Lösung von Silber in Halogensilber ist weder durch Mickel, welche Silber allein, noch durch solche, welche Halogensilber allein auflösen, versetzbar. Lüppo-Cramer erklärt an Hand seiner Versuche den oben geschilderten Einfluß der Korngröße auf die photochemische Zersetzung der Silberhalogenide so, dass in jedem Falle zwar Ag entsteht, dieses aber je nach der Größe des $Ag\,Br$-Kornes sich in verschiedenen Verhältnissen der festen Lösung finden müsse.

Ueber die Konstitution der Bildsubstanz der Negative schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1905, S. 319). Er fand, daß bei der Herauslösung des Silbers aus gewöhnlichen Negativen mit Chromsäure oder Salpetersäure ein beträchtlicher gelbbrauner Rückstand hinterbleibt, der aus Silber und Brom besteht, so daß also bei der Entwicklung außer Silber noch ein Zwischenprodukt entstehen muß. Der Entsilberungsrückstand der Negative ist lichtempfindlich; da durch Nitrit eine Erhöhung der Lichtempfindlichkeit bewirkt wird, so kann man aus dieser Wirkung eines „Sensibilisators" auf den Gehalt an Brom schließen. Die Reaktionen des gelbbraunen Körpers mit Halogenen, sowie seine Zerstörbarkeit durch Abschwächer, beweisen, daß eine Silberverbindung vorliegt.

Im Verlage von Iliffe and Sons in London erschien die 11. Auflage von W. de Abney „Instruction in Photography" 1905, worin die Grundzüge der Theorie und Praxis gegeben sind.

Untersuchungen über die photochemischen Reaktionen der Halogenide des Quecksilbers stellte Lüppo-Cramer an („Phot. Korresp." 1906, S. 78). Der Verfasser findet, daß die Zerstörbarkeit der photochemischen Schwärzung auf Quecksilberbromür-Gelatine ebenso abhängig von der Korngröße ist wie bei den Silberhalogeniden. Da nach Lüppo-Cramers Ansicht Quecksilberbromür bei der Belichtung nur metallisches Quecksilber liefern kann, so erblickt er darin eine wertvolle Analogie zu seiner Annahme, daß auch bei den Silberhalogeniden die Subhaloïdhypothese entbehrlich ist.

J. C. Blake berichtet über „Die Farben der allotropen Modifikationen des Silbers" („Zeitschr. f. anorg. Chemie" 1903, 37, S. 243 bis 251). Die sämtlichen beobachteten Farbenerscheinungen an „allotropischem" oder „kolloïdalem" Silber

Digitized by Google

lassen sich erklären durch die Annahme von vier verschiedenen Silbermodifikationen, von denen jede eine charakteristische Farbe im reflektierten Lichte und eine andere nahezu komplementäre Färbung im durchfallenden Lichte zeigt. Die angenommenen Modifikationen sind die folgenden:

	Farbe im reflektierten Lichte	Farbe im durchfallenden Lichte
„Weißes Silber"	Fast weiß	Fast undurchsichtig, selbst in dünnsten Schichten
„Blaues Silber"	Goldgelb	Blau
„Rotes Silber"	Indigoblau	Rot
„Gelbes Silber"	„	Gelb

Die Färbung im durchfallenden Licht sieht man an den kompakten Stoffen und an den kolloïdalen Lösungen; die Färbungen im reflektierten Licht dagegen nur an Spiegelflächen. „Weißes Silber" entsteht immer durch Reduktion in stark saurer Lösung. „Blaues Silber" bildet sich bei der Reduktion neutraler oder alkalischer Silberlösungen in Gegenwart geringer Mengen von Elektrolyten ohne zu viel organische Substanz. Hitze, Druck und Licht verwandeln blaues Silber in weiße Form. Spiegel von „rotem" und „gelbem" Silber auf Glas können hergestellt werden durch Einwirkung von Silbernitrat auf eine ammoniakalische Lösung von Gallussäure; die „gelben" Spiegel gehen spontan in „rotes" Silber über; beide Formen verwandeln sich beim Erwärmen in „blaues" Silber. „Gelbe" und „rote" Silberspiegel sind langsam in Wasser löslich. Die Beobachtungen über die verschiedenen Reduktionsmittel sind in einer umfangreichen Tabelle zusammengestellt („Physik.-chem. Centralblatt" 1904, Bd. 1, Nr. 4, S. 115).

Bromsilber, unter Wasser während drei Monaten dem Sonnenlichte ausgesetzt, verliert 2,5 Prozent Brom, es besteht ein Gemisch von Silbersubbromid (Ag_2Br), Bromsilber und Silber (Tommasi, „Revue des Sciences Phot." 1905, S. 133).

Ueber „Die Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber" schrieb A. Guntz („Revue des Sciences Phot.", Januar 1905, S. 304, übersetzt von J. Gaedicke im „Phot. Wochenbl." 1905, S. 81). Die Arbeit des durch die Herstellung des Silberfluorürs auch in weiteren photographischen Kreisen bekannten Chemikers Guntz bietet einige für die Theorie des latenten und des direkt sichtbaren Bildes auf Chlorsilber wichtige Angaben. Aus dem nach Guntz unzweifelhaft definierten Silberfluorür werden das

Digitized by Google

Chlorür, Bromür und Jodür durch Umsetzung mit den betreffenden Wasserstoffsäuren leicht erhalten. Sehr wichtig ist, daß das Silberchlorür in seiner Indifferenz gegen Salpetersäure völlige Analogie zu den sogen. Photohaloïden zeigt. Im Dunkeln greift konzentrierte Salpetersäure sehr langsam, im Hellen rascher an. Dies erklärt sich dadurch, daß im Lichte das Chlorür sich tatsächlich weiter bis zum Metall spaltet. Das latente Bild auf photographischen Platten hält Guntz für eine Modifikationsänderung; er führt hierbei dieselben Argumente an, die der Referent in seinen ersten Arbeiten hervorhob, aber als unzureichend erkannte. Guntz beobachtet die außerordentlich leichte Reduzierbarkeit ausgefällten Chlorsilbers in der besonderen Modifikation, wie er sie durch Kochen von Chlorsilber mit Wasser im Dunkeln erhielt. Aehnliches fanden Andresen und Lüppo-Cramer beim Bromsilber. Guntz sieht in der Reifung auch lediglich einen derartigen Modifikationsübergang und will die vor längerer Zeit so geheimnisvoll angekündigten Eigenschaften des sogen. „direkten Bromsilbers" des Herrn Foucaut ähnlich erklären („Phot. Korresp." 1905, S. 283).

Ueber das hochempfindliche Chlor- und Bromsilber (Photochlorid und Photobromid) des Silbers erschien von L. Günther eine umfangreiche Dissertation, über welche in der „Phot. Chronik" 1905, Nr. 57 und 59, ausführlich referiert ist.

Jodsilber verliert weder in trocknem, noch feuchtem Zustande, selbst während zweimonatlicher Bestrahlung in direktem Sonnenlicht, merkliche (wägbare) Mengen Jod (Tommasi, „Revue des Scienes Phot." 1905, S. 133).

H. Scholl teilt über „Photoelektrische Erscheinungen am feuchten Jodsilber in „Ann. d. Phys." 1905, Bd. 16, S. 193 bis 237, und S. 417 bis 463, folgendes mit: Die eigenartige Erscheinung, daß eine mit Chlor-, Brom- oder Jodsilber bedeckte und in angesäuertes Wasser oder in Lösungen der entsprechenden Alkalihaloïde getauchte Platinplatte ihre Potentialdifferenz gegen die Flüssigkeit verändert, wenn die Silberhaloïdschicht vom Dunkeln ins Licht gebracht wird, wird vom Verfasser neuerlich untersucht, indem er möglichst reine Bedingungen herzustellen bemüht ist und insbesondere die verschiedene Wirksamkeit der einzelnen Lichtsorten betrachtet. Das reiche Beobachtungsmaterial führt für die Natur der Erscheinung zu etwas komplizierten und teilweise noch recht hypothetisch scheinenden Vorstellungen, die etwa die folgenden sind: Ein gewisser Teil der beobachteten Belichtungspotentiale ist zurückzuführen auf mehrere Dissociationsvorgänge, die in feuchtem, von wässerigen Salzlösungen durchdrungenem Jodsilber sich beim Belichten abspielen und mit Auslösung freier elektrischer Elementarquanten, die sich im

Digitized by Google

Jodsilber fortbewegen, verknüpft sind. Zunächst findet am normalen Jodid im ganzen sichtbaren Spektralgebiet, und zwar an Intensität parallel laufend der Größe des Absorptionsvermögens des Jodsilbers, ein durch die Anwesenheit freien Jods begünstigter Dissociationsvorgang statt, bei welchem außer den Jonen des Jodsilbers freie negative Elementarquanten entstehen, die dem Jodsilber metallisches Leitvermögen erteilen, indem sie mit weit größerer Geschwindigkeit wandern, als elektrolytische Jonen; sie werden im dunklen Jodsilber schnell absorbiert, können aber doch Strecken von mehr als $^{1}/_{100}$ mm zurücklegen. Gleichzeitig neben diesem Vorgang muß ein anderer Prozeß verlaufen, der einen neuen, aus dem normalen Jodid hervorgehenden Stoff erzeugt, welcher im festen Jodsilber gelöst ist und sich in ihm mit großer Diffusionsgeschwindigkeit verbreitet, welcher auch beim Belichten neue Elektrizitätsträger liefert, aber mit einer maximalen spektralen Empfindlichkeit, die dem obigen gegenüber bei viel längeren Wellen liegt. Da sich für die Konzentration dieses Stoffes ein von Intensität und Farbe des einwirkenden Lichtes abhängiger Gleichgewichtswert nachweisen läßt, der im Violett am größten, im Rot am kleinsten ist, so ist anzunehmen, daß der Stoff beständige Umwandlung — wohl in die Ausgangsprodukte — erfährt, und daß jener Gleichgewichtswert als Resultat seiner beständigen Bildung und Umwandlung anzusehen ist. Außer diesen Prozessen ist wohl ein merklicher Teil der Belichtungspotentiale der als Nebenreaktion jener aufzufassenden Entbindung von freiem Jod zuzuschreiben, der das Potential der Platinelektrode gegen den Elektrolyten erhöht („Physik.-chem. Centralblatt" 1905, Bd. 2, Nr. 21, S. 662).

Zur Theorie des photographischen Prozesses: Die chemische Dynamik der Entwicklung, wird von S. E. Sheppard und C. E. K. Mees folgendes berichtet: F. Hurter und V. C. Driffield[1]) haben gezeigt, daß das Bunsen-Roscoesche Exponentialgesetz für die Extinktion von Licht in homogenen Medien auch für die Absorptionsverhältnisse photographischer Bilder Gültigkeit habe; ist J die durchgehende Lichtmenge und h die Schichtdicke, so ist nach dem genannten Gesetze bekanntlich

$$\frac{dJ}{dh} = -aJ,$$

1) „Journ. of Soc. of Chem. Industry", Mai 1890. „Photographic Journ." 1898; dieses „Jahrbuch" f. 1899. — Siehe auch Eder, System der Sensitometrie photographischer Platten („Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien", Bd. 108, Abt. IIa, Nov. 1899; Bd. 109, Dez. 1900; Bd. 110, Okt. 1901; Bd. 111, Juli 1902). — „Phot. Korresp." 1900 u. ff.

wo a eine Konstante, den sogen. Extinktionskoëffizienten, bedeutet, und integriert, unter Berücksichtigung $h = o$ $J = J_0$ (eintretende Lichtmenge):

$$ln \frac{J}{J_0} = -a h, \text{ bezw. } \log \frac{J}{J_0} = -a \log e \cdot h.$$

Das Verhältnis $\frac{J}{J_0}$ bezeichneten Hurter und Driffield als Durchsichtigkeit, seinen negativen Logarithmus, also den Extinktionskoëffizienten bei einer Schichtdichte gleich 1, als Dichte D, welch letztere sie direkt proportional der pro Flächeneinheit ausgeschiedenen Menge Silbers fanden. Mit diesem letzteren Befund war in Form einer bequemen photometrischen Bestimmungsmethode gleichsam ein quantitatives Reagens gegeben, um die Reaktionen auf der Platte in ihrer Abhängigkeit von Entwicklung und Belichtung leicht und genau verfolgen zu können, ein Hilfsmittel, dessen sich jüngst S. E. Sheppard und C. E. K. Mees bedienten, um in einer kürzlich unter dem obigen Titel erschienenen wichtigen Arbeit[1]), deren wesentlicher Inhalt hier kurz mitgeteilt sein soll, die Kinetik der Entwicklung eingehender zu erforschen. Ihrer eigentlichen Untersuchung ließen die Verfasser eine genaue Bestimmung der auf 100 qcm Plattenfläche bei einer Dichte gleich 1 ausgeschiedenen Silbermenge vorausgehen, welche Zahl P unter Voraussetzung der Richtigkeit der oben angeführten Proportionalität zwischen Dichte und Silbermenge sich als unabhängig von den betreffenden Versuchsmodalitäten ergeben mußte. Hurter und Driffield[2]) hatten ursprünglich für P in einem Dichte-Intervall von 0,525 — 2,0 0,0121 gefunden, welche Zahl sie in einer späteren Arbeit auf 0,0131 richtig stellten, während Eder bei Benutzung des gleichen Entwicklers (Eisenoxalat) und zwischen etwa denselben Dichtegrenzen P zu 0,0103 angibt. Die Verfasser dehnten die Untersuchung bis zu einer Dichte von 3,5 aus und fanden im Mittel von etwa 30 Versuchen, die durchweg gute Proportionalität zwischen Dichte D und Silbermenge ergaben, P zu 0,01031, also in sehr guter Uebereinstimmung mit dem von Eder[3]) seiner Zeit ermittelten Werte. Die Dichtebestimmung erfolgte mit Hilfe des bekannten Hüfnerschen Spektrophotometers, die Silberbestimmung nach Volhard durch Titrierung mittels Rhodankalium, nach vorausgehender Entfernung der Gelatine. Die Zuverlässigkeit der genannten Methode erlaubte nun in prinzipiell einfacher und einwandfreier Weise den Vorgang der Ent-

1) „Photographic Journal" 1905, Nr. 45, S. 281.
2) Ebenda.
3) Ebenda.

Digitized by Google

wicklung zeitlich zu verfolgen. Die bezüglichen experimentellen Ergebnisse lassen sich in die Sätze zusammenfassen: 1. Die Menge des reduzierten Silbers nimmt zuerst rasch, dann langsam zu und nähert sich schließlich einer bestimmten Grenze. 2. Diese Grenze hängt lediglich von den Belichtungsverhältnissen ab. 3. Die Geschwindigkeit der Entwicklung ist abhängig von der Konzentration des Entwicklers. 4. Lösliche Bromide vermindern die Geschwindigkeit und lassen deren zeitliches Abflachen weniger deutlich hervortreten (Abel, „Phot. Korresp." 1906, S. 129).

Ueber neuere Forschungen auf dem Gebiete wissenschaftlicher Photochemie schreibt E. Abel auf S. 28 dieses „Jahrbuchs".

Robert Luther und Fritz Weigert berichten über umkehrbare photochemische Reaktionen im homogenen System, Anthrazen und Dianthrazen („Zeitschr. f. physik. Chemie" 1905, Bd. 51, S. 297 bis 328). Anthrazen wandelt sich im Licht bei höherer Temperatur (z. B. in siedendem Phenetol bei 170 Grad) in unlösliches, nicht sublimierbares und nicht fluoreszierendes Dianthrazen (Schmelzpunkt zwischen 270 und 280 Grad) um. Im Dunkeln verläuft die Reaktion quantitativ im umgekehrten Sinne. Die Umwandlung findet in gasförmigem, flüssigem und festem Zustande statt. Zur Bestrahlung diente eine Bogenlampe, die Bestrahlungsgefäße, mit eingeschliffenem Rückflußkühler versehene Glaszylinder, die sich zum Teil durch *Al*-Hülsen abblenden ließen, trugen oben eingeschliffene Stöpsel, durch welche während des Versuchs Proben mittels Pipette entnommen wurden. Zur Analyse wurde nach Destillation des Lösungsmittels unter vermindertem Druck das Gemisch bei 110 Grad belassen, wobei das Anthrazen quantitativ fortsublimiert, während das Dianthrazen zurückbleibt. Um bei verschiedenen Temperaturen arbeiten zu können, ließen Verfasser das Lösungsmittel in geeigneter Weise bei verschiedenen Drucken sieden. Die wesentlichsten Ergebnisse der Untersuchung sind die folgenden: Die Umwandlung von Dianthrazen (D) in Anthrazen (A) ist ein monomolekularer Vorgang und geht im Dunkeln praktisch vollständig vor sich. Die Geschwindigkeitskonstante wächst mit Erhöhung der Temperatur um 10 Grad um 2,8. Die Konzentration an D ist im Gleichgewicht proportional der Helligkeit und der bestrahlten Oberfläche, umgekehrt proportional dem Volumen der Lösung. Der Proportionalitätsfaktor K ist bei konzentrierten Lösungen unabhängig von der Konzentration des Anthrazens. Die Konzentration des Dianthrazens (C_D) wird mit steigender Temperatur kleiner, ebenso der Faktor K, für letzteren beträgt die Abnahme pro 10 Grad:

0,34. In geringem Maße ist der Wert von K auch von der Natur des Lösungsmittels abhängig. Die Rückverwandlung von D in A wird vom Licht nicht beeinflußt. Für die Reaktionsgeschwindigkeit ließ sich eine empirische Formel aufstellen, die sich den beobachteten Daten gut anpaßt („Physik.-chem. Centralblatt“ 1906, Bd. 3, Nr. 6, S. 181).

Die photochemische Umwandlung von Anthrazen in Dianthrazen studierten Luther und Weigert und veröffentlichten eine zweite Abhandlung („Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1905, Bd. 53, S. 385). Unter anderem kommen sie zu folgenden Schlußfolgerungen: Das photokinetische Grundgesetz kann in folgender speziellen Formulierung ausgesprochen werden:

$$v\,(d\rho) = K d L_A\,(B)^\beta \ldots - K'\,(C)^\gamma\,(D)^\delta \ldots (d\rho).$$

In Worten: Die pro Zeiteinheit in einem Volumenelement $d\rho$ veränderte Menge eines lichtempfindlichen Stoffes A ist proportional der in derselben Zeit in diesem Volumenelement von A absorbierter Lichtmenge $d L_A$. Der Proportionalitätsfaktor $K\,.\,(B)^\beta \ldots$ ist von der Konzentration der übrigen lichtempfindlichen Stoffe abhängig. Es wurde auf den stationären Charakter der photochemischen „Gleichgewichte“ hingewiesen und der fundamentale Unterschied zwischen photochemischen und rein chemischen Gleichgewichten betont. Insbesondere wurde darauf hingewiesen, daß bei den photochemischen „Gleichgewichten“, im Gegensatz zu den rein chemischen, die „Ordnung“ eine anomale sein kann. Auf Grund dieser Ueberlegungen konnte qualitativ die experimentelle Tatsache erklärt werden, daß die Dianthrazenkonzentration mit steigender Anthrazenkonzentration einen oberen Grenzwert erreicht. Quantitativ stimmten indes die Beträge des absorbierten Lichteffekts mit den Gleichgewichtskonzentrationen des Dianthrazens unterhalb des Grenzwertes nicht überein. Um diese quantitative Uebereinstimmung zu erhalten, wurde die Existenz von absorbierenden Zwischenstoffen bei der Reaktion angenommen.

Frisch gefälltes Eisenhydroxyd (unter Wasser aufbewahrt) verliert mit der Zeit die Fähigkeit, sich in verdünnten Säuren aufzulösen, indem sich ein unlösliches Ferrihydrat bildet; die Bildung des letzteren wird durch Lichtwirkung beschleunigt (Tommasi, „Revue des Sciences Phot.“ 1905, S. 134).

Ueber Oxydationswirkung des Eisenchlorids auf organische Substanzen im Sonnenlicht berichtet Alfred Benrath im „Journ. f. prakt. Chemie“ 1905, Bd. 72, S. 220, folgendes: Ein Gemisch von Eisenchlorid und Methylalkohol wird im Sonnenlicht zu Eisenchlorür reduziert und der Methylalkohol gleichzeitig zu Formaldehyd oxydiert; daneben

Digitized by Google

bildet sich Chlormethylalkohol und Chlormethyl, welche jedoch auch im Dunkeln entstehen. Die typische Sonnenwirkung verläuft somit nach der Gleichung:



$$CH_3OH + Fe_2Cl_6 = CH_2O + 2HCl + 2FeCl_2$$

Methylalkohol Eisenchlorid Formaldehyd Salzsäure Eisenchlorür

daneben vollziehen sich als sekundäre Reaktionen (CH_3ClO) die Umsetzungen:



$$CH_2O + HCl = CH_3ClO$$

Formaldehyd Salzsäure Chlormethylalkohol

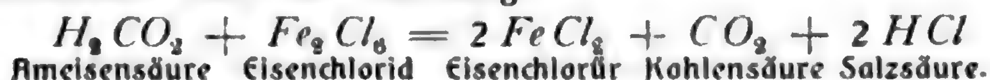
und



$$CH_3OH + HCl = CH_3Cl + H_2O$$

Methylalkohol Salzsäure Chlormethyl Wasser.

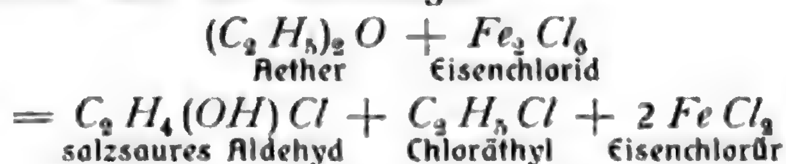
Formalin mit wasserhaltigem Eisenchlorid wird im Sonnenlicht (nicht aber im Dunkeln) zu Ameisensäure oxydiert ($CH_2O + Fe_2Cl_6 + H_2O = HCO_2H + 2HCl + 2FeCl_2$). Trioxymethylen nebst sublimiertem, wasserfreiem Eisenchlorid in Benzol eingetragen gibt als Additionsprodukt (!) einen dunkelvioletten Körper, welcher durch Sonnenlicht in Eisenchlorid und Trioxymethylen zerlegt wird, während er im Dunkeln lange beständig ist. Eisenchlorid und Ameisensäure gibt im Lichte zu Kohlensäure nach der Gleichung:



$$H_2CO_2 + Fe_2Cl_6 = 2FeCl_2 + CO_2 + 2HCl$$

Ameisensäure Eisenchlorid Eisenchlorür Kohlensäure Salzsäure.

Alkohol und Eisenchlorid entfärbt sich im Sonnenlicht nach zwei Wochen unter Bildung von Acetaldehyd (C_2H_4O), Salzsäure und Chloräthyl (C_2H_5Cl). Aether und Eisenchlorid gibt im Sonnenlicht salzsaures Aldehyd, Aethylchlorid und Butan, wahrscheinlich nach den Gleichungen:



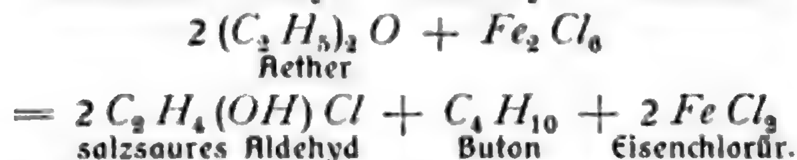
$$(C_2H_5)_2O + Fe_2Cl_6$$

Aether Eisenchlorid

$$= C_2H_4(OH)Cl + C_2H_5Cl + 2FeCl_2$$

salzsaures Aldehyd Chloräthyl Eisenchlorür

und



$$2(C_2H_5)_2O + Fe_2Cl_6$$

Aether

$$= 2C_2H_4(OH)Cl + C_4H_{10} + 2FeCl_2$$

salzsaures Aldehyd Butan Eisenchlorür.

Ein Gemisch von Eisenchlorid und Acetaldehyd verharzt; es ist im Produkt Essigsäure nachweisbar. Dagegen zeigt Eisenchlorid und Essigsäure keine Veränderung im Sonnenlicht.

Ueber „Das photochemische Verhalten des Quecksilberoxalates (Edersche Lösung) bei Abwesenheit von Sauerstoff und bei Anwesenheit gewisser fluoreszierender Stoffe“ berichten A. Jodlbauer und H. von Tappeiner („Chem. Ber.“ 1905, Nr. 38, S. 2602 bis 2609). Die Verfasser behandeln die Frage, ob die Beschleunigung photo-

Digitized by Google

chemischer Reaktionen durch fluoreszierende Stoffe sich nur auf Oxydationsprozesse beschränkt, ob sie in allen Fällen an die Gegenwart von Sauerstoff geknüpft ist, oder ob auch Reaktionen, bei denen Sauerstoff nicht beteiligt ist, eine Beschleunigung erfahren. Als Beispiel für Reaktionen letzterer Art wählten sie sogen. Edersche Lösung, eine Lösung von Mercurichlorid und Ammoniumoxalat, die nach folgendem Schema:



$$2\,HgCl_2 + C_2O_4(NH_4)_2 = Hg_2Cl_2 + 2\,CO_2 + 2\,NH_4Cl$$

verläuft. Die Verfasser fanden, daß diese Edersche Reaktion in luftleerem, bezw. sauerstofffreiem Raume sehr viel rascher verläuft als in sauerstoffhaltigen Räumen. Was den Einfluß des Zusatzes geringer Mengen von Farbstoffen auf diese Reaktion anlangt, so ergab sich, daß die untersuchten, nicht fluoreszierenden Stoffe sämtlich ohne wahrnehmbaren beschleunigenden Einfluß auf die Reaktion waren. Unter den fluoreszierenden Stoffen erwiesen sich als Beschleuniger Fluoreszeïn und seine Halogenderivate, ferner Anthrazen- und Anthrachinondisulfosäure, Akridin, Benzoflavin, Phenylchinaldin und Chinin. Unwirksam waren Phenosafranin, Fluorindisulfosäure, Methylenblau und Harmalin. Auch im sauerstofffreien Medium wirken genannte fluoreszierende Stoffe als Reaktionsbeschleuniger, und ist die Edersche Reaktion gegen Eosin besonders empfindlich. Die Ausnahmen, daß einzelne fluoreszierende Stoffe unwirksam sind, sind bei der untersuchten Reaktion zahlreicher, als es bei der Wirkung fluoreszierender Stoffe auf die Oxydation von Jodkalium auf Zellen und Enzyme der Fall ist (R. Kremann, „Physik.-chem. Centralblatt“ 1905, Bd. 2, Nr. 22, S. 692).

A. Jodlbauer und G. Busck berichten über „Die Wirkungen von Fluoreszeïn und Fluoreszeïnderivaten im Lichte und Dunkeln“ folgendes: Die Versuche wurden außer mit Fluoresceïn, mit den Di-, Tetrahalogenderivaten, sowie mit solchen Derivaten, die verschiedenartige Halogene im Molekül enthielten, und zwar an niederen Organismen (Paramäcien, Rhizopoden, Flagellaten), an Kalt- und Warmblütern angestellt. Wie bei den niederen einzelligen Individuen waren auch bei den hoch entwickelten Organismen die Wirkungen von Fluoreszeïnnatrium und seiner fluoreszierenden Derivate im Lichte andere als im Dunkeln (photodynamische Reaktion). Die Giftigkeit der untersuchten Stoffe war eine sehr geringe, sie nahm zu mit der Anzahl der substituierten H-Atome, sowie der Art der Substitution (vom Cl zum Br zum J). Oertliche Wirkungen wurden nur bei subkutaner Injektion größerer Mengen und höherer Konzentration beobachtet. Für Fische war die toxische Dosis im Dunkeln für Fluoreszeïnnatrium, Tetrachlor-, Tetrabrom-, Tetra-

Digitized by Google

jodfluoreszeïn 0,07 Prozent (Lösung im Brunnenwasser), für Tetrachlortetrabromfluoresceïn-*Na* 0,01 Prozent, für Tetrachlortetrajodfluoresceïn 0,005 Prozent. Im Hellen (zerstreutes Tageslicht) bedingten viel geringere Mengen den Tod. Außerdem zeigte sich im Lichte eine viel intensivere Abstoßung von Epithel an den Schwanz- und den Seitenflossen als im Dunkeln. Für Mäuse war die tödliche Dosis im Hellen und im Dunkeln annähernd die gleiche. Subkutan injizierte Dosen, nur halb so groß als die toxische, riefen im Lichte Erscheinungen hervor, die im Dunkeln nie zu beobachten waren (Nekrose der Ohren, partieller Haarausfall am Kopf und Rücken mit oder ohne Hautnekrosen). Subkutane und intravenöse Injektionen von Fluoreszeïn-*Na* und den untersuchten Derivaten von 0,1 g pro kg Tier wurden von den im Dunkeln gehaltenen Kaninchen ohne Auftreten merkbarer Vergiftungserscheinungen gut vertragen. Mit Phloxin und Rose bengale injizierte Tiere verweigerten mehrere Tage die Nahrungsaufnahme und wiesen Haut- und Schleimhautfärbungen (Plasmafärbung) auf. Belichtung nach der Injektion bewirkte Erzeugung von Oedemen und Nekrosen. Der Farbstoff ließ sich nach den Injektionen im Blute 24 Stunden, bei Rose bengale bis 36 Stunden nachweisen. Die Farbstoffausscheidung erfolgte teils im Harne, teils in den Fäces, und dauerte lange an. An der Ausscheidung durch den Darm ist die Galle stark beteiligt; diese enthielt noch sieben Tage nach der Injektion reichliche Mengen von Farbstoff. Bei der Fütterung waren dieselben meist als Leukokörper vorhanden. Die enthaarten, belichteten und injizierten Tiere gingen öfters noch nach mehreren Wochen ziemlich plötzlich zu Grunde, ohne vorhergehende Erscheinungen des Krankseins. Die dabei beobachteten Erscheinungen sind nicht auf den Luftzutritt, wie Prime annimmt, zurückzuführen, sondern auf die Wirkung des Lichtes („Arch. internat. de Pharmacodyn. et de Therap." 15, S. 263 bis 278; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. 2, S. 1737).

Lenor Michaelis berichtet über photodynamische Substanzen und gibt eine Uebersicht über den Stand der Frage des Parallelismus von Fluoreszenz photodynamischer Substanzen und ihrer biologischen Wirkung. Alle biologisch gut sensibilisierenden Farbstoffe fluoreszieren auch, wenn auch die Stärke der Fluoreszenz der biologischen Wirksamkeit nicht parallel geht. Das Neutralrot gehört entgegen der Meinung Halberstädters doch zu den (rot) fluoreszierenden Stoffen. Verfasser empfiehlt zur Konstatierung einer wenig auffälligen Fluoreszenz die Beobachtung äußerst verdünnter Lösungen. Die so plausible Theorie der biologischen Fluoreszenzwirkung als einer gesteigerten Oxydation dürfte doch nicht stichhaltig sein;

Digitized by Google

die biologische Fluoreszenzwirkung stellt wohl eine eigenartige Umsetzung des Lichtes in eine andere Energieform dar („Biochem. Centralbl.“, Bd. 4, S. 173 bis 178; „Chem Centralbl.“ 1905, Bd. 2, Nr. 12, S. 877).

Nach Schoorl und van den Berg zersetzt sich Chloroform bei Gegenwart überschüssigen Sauerstoffs im Sonnenlicht unter Abspaltung von Kohlensäure, Chlor und Wasser nach der Gleichung



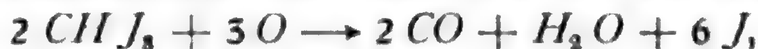
$$2\,CHCl_3 + 5\,O \rightarrow 2\,Co_2 + H_2O + 6\,Cl.$$

Bei Gegenwart von wenig Sauerstoff, also unter Bedingungen, wie sie in der pharmazeutischen Praxis die Regel sind, erfolgt die photochemische Zersetzung von der Gleichung



$$CHCl_3 + O \rightarrow COCl_2 + HCl.$$

Jodoform zersetzt sich (gleichgültig, ob viel oder wenig Sauerstoff zugegen ist) im Lichte unter Ausscheidung von Jod, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd, und zwar nach der Gleichung



$$2\,CHJ_3 + 3\,O \rightarrow 2\,CO + H_2O + 6\,J,$$

in geringerem Maße nach der Gleichung



$$2\,CHJ_3 + 5\,O \rightarrow 2\,CO_2 + H_2O + 6\,J$$

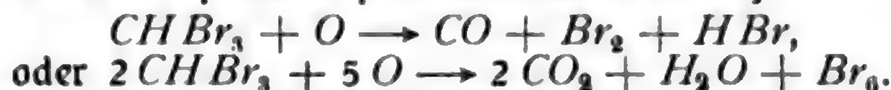
(„Chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 2, S. 1623 und 1718).

W. P. Jorissen und W. E. Ringer berichten über „Die Zersetzung von in Chloroform aufgelöstem Jodoform durch diffuses Tageslicht und durch Radiumstrahlen.“ Unter der Einwirkung von zerstreutem Sonnenlicht wird Jodoform in Chloroformlösung bei Gegenwart von Sauerstoff scheinbar vollständig zersetzt. Der geringe Rest, der im Verfahren unzersetzt geblieben ist, erklärt sich wohl aus dem gegen Ende sehr langsam werdenden Verlauf der Reaktion. Die Gegenwart von Sauerstoff scheint wichtig; denn in CS_2-Lösung unter Wasser erfolgt die Reaktion erst nach einiger Zeit und nur sehr langsam. Eine durch flüssige Luft zum Erstarren gebrachte Auflösung von Jodoform in Chloroform scheint, so lange sie fest bleibt, durch helles Tageslicht nicht gefärbt zu werden. Unter der Einwirkung von 5 mg Radiumbromid auf 50 ccm einer Lösung von 1 g Jodoform in 100 g Chloroform wurden bei 25 Grad 75,2 Prozent des Jods in Freiheit gesetzt, während ohne Radium unter sonst gleichen Bedingungen nur 18,8 Prozent frei wurden. Bemerkenswert ist, daß die Farbe der Jodlösung aus dem Radiumversuch nicht so dunkel war, als man nach der Farbe der bei dem Tageslichtversuch erhaltenen Jodlösung hätte erwarten können. Auch war die Farbe

Digitized by Google

viel mehr rot („Chem. Weekblad" 1905, Bd. 2, S. 799 bis 802; „Chem. Centralbl." 1906, Bd. 1, Nr. 6, S. 442).

Kochendes Bromoform wird bei Einwirkung von Sonnenlicht und Luft zersetzt, wobei Kohlenoxyd, Kohlensäure, Brom, Bromwasserstoff und Tetrabromkohlenstoff entsteht. Wahrscheinlich ist der primäre photochemische Prozeß



$$CHBr_3 + O \longrightarrow CO + Br_2 + HBr,$$
oder $$2\,CHBr_3 + 5\,O \longrightarrow 2\,CO_2 + H_2O + Br_6.$$

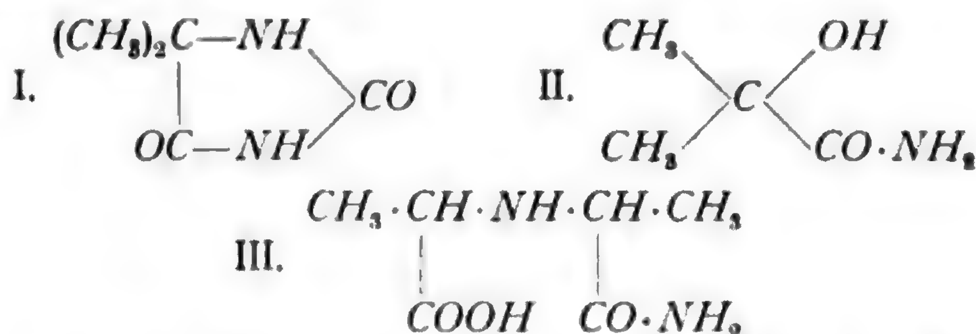
Im Vakuum wird Bromoform durch Sonnenlicht, insbesondere unter Bildung von Kohlenoxyd und Bromwasserstoff, zersetzt („Chem. Centralbl." 1906, Bd. 1, S. 441).

Ueber chemische Reaktionen des Lichtes (als achte Mitteilung) schreiben G. Ciamician und P. Silber („Accad. dei Lincei Rend." 1905, S. 375 bis 384). Nitrobenzol reagiert mit Alkoholen der Fettreihen, teilweise unter Bildung von Anilin. Am geringsten ist die Einwirkung des Methylalkohols. Mit Aethylalkohol bildet sich als Nebenprodukt *p*-Amidophenol und Chinaldin. Propylalkohol liefert α-, β-Aethylmethylchinolin $C_{12}H_{13}N$, Isoamyalkohol α-, β-Isobutylisopropylchinolin $C_{16}H_{21}N$. Diese hochmolekularen Basen wurden mit Hilfe der schwerlöslichen Chloroplatinate von dem Anilin getrennt und durch ihre Siedepunkte u. s. w. identifiziert. Von den aromatischen Aldehyden vermag außer dem Benzaldehyd nur noch der Anisaldehyd $C_6H_4 \cdot OCH_3 \cdot COH$ mit $C_6H_5 \cdot NO_2$ zu reagieren. Unter den Kondensationsprodukten wurden sicher nachgewiesen: Anissäure $C_6H_4 \cdot OCH_3 \cdot COOH$, Dianisphenylhydroxylamin $C_6H_5 \cdot N(O \cdot COC_6H_4 \cdot OCH_3)\,(CO \cdot C_6H_4 \cdot OCH_3)$, Anisanilid $C_6H_5NH\,(CO \cdot C_6H_4OCH_3)$, Azoxybenzol und Azobenzol. Vanillin, Piperonyl, Salizyl und Zimtaldehyd gaben mit Nitrobenzol nur die entsprechenden Säuren („Physik.-chem. Centralbl." 1906, Bd. 3, Nr. 4, S. 119).

Chemische Lichtwirkungen von G. Ciamician und P. Silber (neunte Mitteilung). Die Verfasser haben das photochemische Verhalten der Aldehyde und Ketone gegen Blausäure zu untersuchen begonnen, das auch in pflanzenphysiologischer Hinsicht von Interesse ist. 400 g Aceton wurden mit 5½ Liter 3,3 prozentiger wässeriger HCN im zugeschmolzenen Kolben fünf bis sieben Monate dem Licht ausgesetzt; die braunschwarze, geringe Mengen eines kohligen Niederschlags enthaltende Flüssigkeit roch dann nach NH_3 und HCN; sie wurde zur Entfernung von $(NH_4)\,CN$ eingedampft und mit Tierkohle möglichst entfärbt. Die nunmehr lichtgelbe Lösung hinterließ im Vakuum einen braunen, beim Abkühlen teils gallertartig, teils kristallinisch erstarrenden Rückstand. Der in Methylalkohol unlösliche An-

Digitized by Google

teil desselben war Ammoniumoxalat (10 Prozent der HCN); die Lösung gab eine leimartige Masse, die mit Wasser verdünnt und 20 mal mit Essigester ausgeschüttelt wurde. Hierbei ging ein durch Wasser trennbares Gemisch von Acetonylharnstoff (I.) und einem zweiten Körper, der wahrscheinlich mit α-Oxyisobutyramid (II.) identisch

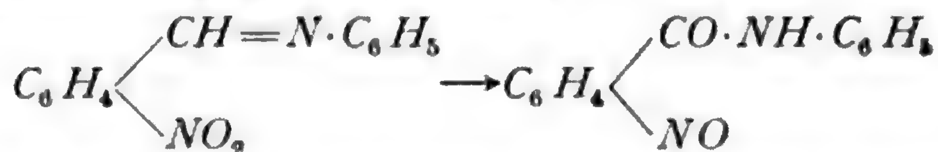


ist, in Lösung; Prismen aus Aether, dicke Tafeln aus Aceton; Schmelzpunkt 96 Grad; rotviolette Biuretreaktion. Das in Essigester Unlösliche bestand aus α-Aminoisobuttersäure (aus Wasser kristallisierte Tafeln) und einem leimartigen, in Wasser zerfließlichen, in Aether unlöslichen Produkt mit starker violettroter Biuretreaktion. Im Dunkeln wirkt die Blausäure anders auf Aceton ein; in dem noch nicht näher untersuchten Gemisch waren erhebliche Mengen Acetoncyanhydrin $(CH_3)_2C(OH)\cdot CN$ nachzuweisen. Aldehyde reagieren mit verdünnter wässeriger Blausäure im Licht nur träge (z. B. Acetaldehyd) oder auch gar nicht (Benzaldehyd); weit leichter setzen sich dagegen Aldehydammoniake um. Erlenmeyer und Passavant (Liebigs Ann. 200, 120) haben aus berechneten Mengen Acetaldehydammoniak und HCN in der Wärme neben anderen Produkten Imidopropionitril, $CH_3\cdot CH(CN)\cdot NH\cdot CH(CN)\cdot CH_3$, erhalten. Als die Verfasser molekulare Mengen der gleichen Ausgangsmaterialien längere Zeit belichteten, entstand eine dunkelrötlichbraune, nach NH_3, aber nicht nach HCN riechende Flüssigkeit, in der sich etwas Kohle abgeschieden hatte und die beim Eindampfen im Vakuum eine gelblichbraune, gummiartige Masse hinterließ. Wird dieses Produkt mit Alkohol gekocht, so hinterbleibt eine kristallinische Verbindung $C_8H_{12}O_3N_3$, wohl der Formel III. Aus Wasser kristallisierte dicke Blätter; Schmelzpunkt 232 Grad; zerfließlich in kaltem Wasser, sonst wenig löslich; gibt eine äußerst intensive, violettrote Biuretreaktion (Ber. Deutsch. Chem. Ges. 38, S. 1671 bis 1675; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. I, S. 1530).

Bekanntlich geht Nitrobenzaldehyd im Lichte in Nitrosobenzoësäure über. Eine ganz analoge intermolekulare Reduktion und Oxydation findet auch bei dem Anil des o-Nitro-

Digitized by Google

benzaldehydes statt, aus welchem unter dem Einfluß des Lichtes (Sachs, Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1903, Bd. 35, S. 2707) die Nitrosoverbindung nach dem Schema



$$C_6H_4\begin{cases}CH=N\cdot C_6H_5\\ NO_2\end{cases} \longrightarrow C_6H_4\begin{cases}CO\cdot NH\cdot C_6H_5\\ NO\end{cases}$$

gebildet wird. Nach den weiteren Untersuchungen von Sachs und Hilpert (Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1905, Bd. 37, S. 3425) scheint es eine allgemeine Regel zu sein, daß aromatische Verbindungen, die in *o*-Stellung zu einer CH-Gruppe eine Nitrogruppe enthalten, lichtempfindlich sind und unter dem Einfluß des Lichtes sich in Nitrosoverbindungen umlagern, wobei das disponible Sauerstoffatom sich an die CH-Gruppe anlagert. Bei all diesen Reaktionen wirkt Sonnenlicht sehr energisch; auch die Strahlen der Quecksilberbogenlampe mit Quarzglas von Heraeus zeigen eine gute Wirkung, und zwar auf die in Glasgefäßen befindlichen Substanzen ungefähr ebenso schnell, wie in Quarzgefäßen (Sachs und Hilpert); es scheint also das brauchbarste Ultraviolett für diese Prozesse nicht notwendig zu sein; dagegen war eine Nernstlampe von 1000 Kerzen wirkungslos, weil sie offenbar zu arm an Licht selbst zu Beginn des Ultravioletts ist. Speziell findet Sachs und Hilpert den *o*-Nitrobenzylalkohol höchst lichtempfindlich, sowohl in fester Form, insbesondere aber in einer Lösung in Benzol, dieser wird im Sonnenlicht grünlich und scheidet schon nach einer Stunde einen hellen, bald braunrot werdenden Niederschlag aus, von der Formel $C_6H_4(NO_2)\cdot CH_2\cdot OH - H_2O$. Ferner sind *o*-Nitrophenylmilchsäureketon, *o*-Nitrobenzylazetat, *o*-Nitrobenzylchlorid, *o*-Nitrotoluol lichtempfindlich. Das *o*-Nitrobenzaldehyd-cyanhydrin gibt nicht das erwartete Nitrosobenzoylcyanid, sondern Nitrosobenzoësäure.

Die Reaktion zwischen Chromsäure und Chinin im Lichte, welche schon mehrfach untersucht worden war, unterzog Goldberg einem genauen Studium. Es wirken hierbei die blauvioletten, violetten und die benachbarten ultravioletten Lichtstrahlen, während kürzere ultraviolette Lichtstrahlen relativ unwirksam sind (Zeitschr. f. wiss. Phot." 1906, S. 99).

Die Vorgänge beim Belichten des Asphalts beschreibt Dr. V. Vojtech. Die Versuche wurden zur Erklärung der Veränderung des Asphalts im Lichte gemacht. Wenn man Asphalt belichtet, wird er in gewissen Terpentinölen unlöslich, welche Tatsache man als chemische oder physikalische Prozesse oder beide gleichzeitig erklären kann. Nach den älteren Untersuchungen

Digitized by Google

von Kayser wurde angenommen, daß die Veränderung eine physikalische sei, nämlich eine Polymerisation. Um entscheiden zu können, welche Vorgänge die Unlöslichkeit des Asphalts im Lichte verursachen, habe ich folgende Versuche angestellt: Beiderseits mit vierprozentiger Asphaltbenzollösung begossene Glasstreifen wurden in einem besonders zu diesem Zwecke hergestellten Glasapparat in verschiedenen Gasen belichtet und das Volumen von Zeit zu Zeit bis zum eingetretenen Gleichgewicht, unter Beibehaltung der gewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln, beobachtet. Es wurde mit verschiedenen Gasen, nämlich mit der Luft, O, N, CO_2 und H gearbeitet, die möglichst rein hergestellt wurden, und ließen sich folgende Resultate konstatieren: 1. Belichtet man Asphalt in Luft oder im O, so tritt eine merkliche Absorption ein und der Asphalt wird unlöslich. Die Größe der Absorption steigt anfangs schnell an, um allmählich zum Maximum zu gelangen, und ist von der Lichtstärke abhängig. 2. Belichtet man den Asphalt in N, CO_2 und H, so bleibt das Volumen konstant und der Asphalt ist genau so löslich wie ein unbelichteter. Parallele Versuche mit feuchten und trockenen Gasen ergaben dieselben Resultate. Auch wurde kein Unterschied zwischen der Wirkung der verschiedenen Sorten des Asphalts, sowie der Modifikationen desselben beobachtet. Es ist interessant, zu bemerken, daß die Wärme analog auf den Asphalt wirkt wie das Licht, daß der Asphalt beim Erwärmen auf etwa 100 Grad C. unlöslich wird. Ein Zurückgehen der Löslichkeit durch fortgesetztes Belichten oder gar eine Solarisation wurde nicht beobachtet. Aus diesen Versuchen kann man höchstwahrscheinlich schließen, daß es sich um chemische Vorgänge handelt, denn, wäre es eine Polymerisation, so müßte der Asphalt auch beim Belichten in unaktiven Gasen unlöslich werden. Auch eine Kombination der physikalischen und chemischen Vorgänge ist aus demselben Grunde ausgeschlossen, und man muß deshalb annehmen, daß die Vorgänge beim Belichten des Asphalts chemischer Natur sind („Phot. Korresp." 1906, S. 284).

Kennedy Joseph Previté Orton, Joseph Edward Coates und Frances Burdett. The Influence of light on Diazo-reactions (London, „Chem. News" 1905, 91, S. 266 u. 267).

Rudolf Alberti in Goslar a. Harz erhielt ein D. R.-P. Nr. 163455 (1904) auf ein Verfahren zur Herstellung von im Sonnenlicht weiß bleibender Lithopone. Das Schwärzen der Lithopone im Sonnenlicht scheint durch die Reduktion einer Verbindung, welche bei dem Glühprozeß der Lithopone durch das Vorhandensein und die Zersetzung von Chloriden (Chlorbaryum, Chlorcalcium, Chlornatrium) entsteht, veranlaßt zu werden; jedenfalls ist bereits erkannt, daß die

Digitized by Google

Ueberführung dieser Verbindungen in eine höhere, durch Sonnenlicht nicht mehr reduzierbare Oxydationsstufe das Schwarzwerden der Lithopone im Sonnenlicht verhindern würde. Durch einen Zusatz (etwa 2 Prozent) von Baryumsuperoxyd, und zwar am besten zu der nach dem Glühen ausgewaschenen, also fertigen Lithopone wird nun dieser Effekt des Weißbleibens im Sonnenlicht vollständig erreicht („Chem. Centralbl." 1905, Bd. 2, S. 1565).

W. Ostwald schreibt in der „Zeitschr. f. Elektrochem." 1905, Bd. 11, S. 944, über Malerei und erörtert physikalisch-chemische Fragen, die für die Maltechnik wichtig sind, vor allem über die Bindung der Oelfarbe. Hierbei findet eine freiwillige Oxydation des Leinöls statt. Um deren Verlauf zu untersuchen, wurde eine gewogene Menge Leinöl auf Filtrierpapier in eine verschlossene, mit Luft gefüllte Flasche gebracht und der Fortschritt der Oxydation monometrisch verfolgt. Der Druck sank erst langsam, dann rasch und schließlich langsam, bis er konstant wurde. Es scheint somit eine Autokatalyse vorzuliegen. Der katalysierende Stoff entsteht auch beim Erhitzen von Leinöl an der Luft, denn hierdurch erzeugt man schnell trocknenden Firnis. Mit weißer Farbe angeriebenes Leinöl trocknet rasch, mit schwarzer Farbe behandeltes nur langsam. Das Trocknen wird durch Licht beschleunigt, daher wird es auch durch die schwarze absorbierende Farbe verlangsamt. Die Lebensdauer L eines Bildes kann man in die Formel bringen $L = \frac{a}{d}$, wenn a eine Konstante und d die Dicke des Farbenauftrages ist. Es empfiehlt sich also, möglichst dünn zu malen. Es ist wünschenswert, das Bleiweiß durch einen sich nicht bräunenden Farbstoff zu ersetzen. Hierzu eignet sich Lithopon, eine Fällung von Schwefelbaryum mit Zinksulfatlösung. Das Lithopon wird jedoch im Licht dunkelgrau, aus unbekannten Ursachen, und diese Färbung verschwindet wieder im Schatten. Ostwald hat jedoch ein Mittel gefunden, das Lithopon ganz unempfindlich gegen das Sonnenlicht zu machen („Chem. Centralbl." 1906, Bd. 1, S. 212).

Hofrat Dr. J. Wiesner setzt seine Untersuchung über den Lichtgenuß der Pflanzen fort und erstreckte seine Studien über Nordamerika. Er untersuchte die Relation zwischen Intensität der direkten parallelen Sonnenstrahlen mit dem zerstreuten blauen Himmelslicht und fand, daß in bedeutenden Höhen die Umwandlung des direkten Sonnenlichtes in diffuses mit steigender Höhe immer geringer wird, entsprechend ihrer größeren Verdünnung (Sitzber. d. Kais. Wiss. Wien 1905, Abt. I, 1906, 114, S. 51).

Hofrat Dr. J. Wiesner, dem wir sehr präzise und korrekte Messungen der Intensität der direkten Sonnenstrahlung ver-

Digitized by Google

danken, veröffentliche[1]) neuerlich eine sehr einfache und expeditive Methode, um derartige Messungen durchzuführen. Die Methode, welche Wiesner bei früherer Gelegenheit stets in Anwendung brachte, um das Verhältnis der Intensität der direkten Sonnenstrahlung zu der des diffusen Lichtes zu bestimmen, schloß sich eng an das betreffende von Roscoe angegebene Verfahren an. Diese Methode bestand darin, daß auf dem Normalpapier bei unbedeckter Sonne durch das Tageslicht zwei Farbentöne erzeugt werden: Der eine (a) wird durch das Gesamtlicht hervorgerufen, der zweite (b) entsteht im Schatten einer kleinen, matt geschwärzten Metallkugel, welche über dem Normalpapier fixiert ist. Letztere hält die direkten Sonnenstrahlen ab und gestattet dem diffusen Licht fast ungehemmt Zutritt zur Fläche des Normalpapieres. Der Ton a ist begreiflicherweise viel intensiver als der Ton b. Der Ton a läßt die Bestimmung der Intensität des Gesamtlichtes (J), der Ton b die Bestimmung der Intensität des diffusen Lichtes (i) zu. Es ist nur notwendig, festzustellen, welche Zeit — bei konstant bleibender Beleuchtung — erforderlich ist, um auf dem Normalpapier den Ton a, bezw. b hervorzubringen. Die gefundenen Zeiten sind der herrschend gewesenen Intensität direkt proportional. Man erhält somit die Werte J (Intensität des Gesamtlichtes) und i (Intensität des diffusen Tageslichtes), aus welchen sich ergibt: J — i = Intensität der direkten Sonnenstrahlung. Das neue Verfahren, um die Intensität der Sonnenstrahlung zu bestimmen, besteht nun in folgendem: Man richte bei Sonnenschein den ordnungsmäßig adjustierten Insolator horizontal, aber so, daß das Normalpapier von der vollen Sonne getroffen wird. Es wird nun die Zeit bestimmt, welche erforderlich ist, damit auf dem Normalpapier der Normalton (1) oder, allgemein gesagt, ein Ton X erscheint. Nun wendet sich der Beobachter, welcher zuerst die Sonne vor sich hatte, um 180 Grad, so daß er die Sonne im Rücken hat und der Insolator, bezw. das Normalpapier im Schatten seines Kopfes zu liegen kommt. Nun wird die Zeit bestimmt, welche nötig ist, damit auf dem beschatteten Normalpapier der Normalton 1 oder, allgemein gesagt, der Ton X erscheint. Die hierbei erhaltenen Zeiten sind der Intensität des Gesamtlichtes J, bezw. der Intensität des diffusen Lichtes i umgekehrt proportional; es ergibt sich auch hier aus dem Unterschied von J und i die Intensität der direkten Sonnenstrahlung. Es würde z. B. ein Zeitraum von 8 Sekunden erforderlich sein, damit bei Sonnenbeleuchtung

---

1) Bd. 80, Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, 1906 J. Wiesner, Beiträge zur Kenntnis des photochemischen Klimas des Yllowstone-Gebietes und einiger anderer Gegenden Nordamerikas.

Digitized by Google

der Ton 1 auf dem Normalpapier zum Vorschein kommt, und 27 Sekunden, damit dieser Ton auf dem durch meinen Kopf beschatteten Normalpapier erscheint. Es ist dann die Intensität des Gesamtlichtes $J = 1 : 8 = 0{,}125$, die Intensität des diffusen Lichtes $i = 1 : 27 = 0{,}037$, mithin die Intensität der direkten Sonnenstrahlung $J - i = 0{,}088$. Beide Methoden gestatten, sehr genaue Messungen auszuführen und müssen als sehr wertvolle Behelfe der wissenschaftlichen Forschung bezeichnet werden.

J. Dumont untersuchte den Einfluß der verschiedenen Lichtstrahlen auf die Wanderung der Albuminoïde im Getreidekorn. Nach den Untersuchungen von Laurent, Marchal und Carpiaux („Bull. Acad. Sciences de Belgique" 32, S. 815) ist zur Bildung der Albuminoïde in den Pflanzen Licht nötig, wobei die brechbarsten Strahlen die wirksamsten sind. Dumont untersuchte den Transport der Albuminoïde im Weizen während der Periode des Reifens, von der Blütezeit an, unter Holzgestellen, deren Ober- und Seitenflächen mit gefärbten Gläsern versehen waren. Die auf zwei Jahre ausgedehnten Untersuchungen zeigten, daß der Stickstoffgehalt in den Körnern und Spelzen der unter farbigen Gläsern gereiften Pflanzen höher war als in den nicht bedeckten Kontrollpflanzen, und zwar zeigt die Wirksamkeit der Strahlen auf die Anreicherung des Getreides an Stickstoff folgende absteigende Reihe: grün, blau, rot. Es sind also die Strahlen am wirksamsten auf die Wanderung der Albuminoïde im Weizenkorn, die die Funktion des Chlorophylls am wenigsten beeinflussen Der unter den gefärbten Gläsern gezogene Weizen war in jeder Beziehung durchaus normal („Compt. rend. de l'Acad. des Sciences", Bd. 141, S. 686; „Chem. Zentralbl." 1905, Bd. 2, S. 1683).

Major Woodruff schrieb ein Werk über die Wirkung des tropischen Lichtes auf die weißen Menschen (1905); er führt aus, wie das intensive Sonnenlicht die blonde Rasse des Nordens zerstört (vergl. „Nature", 22. Juni 1905, S. 172).

Ueber die Frage nach dem Einfluß des Lichtes auf die Entwicklung und Pigmentierung der Amphibieneier und Amphibienlarven schreibt Oskar Schultze. Auf Grund ausgedehnter Untersuchungen kommt Verfasser zu dem Schlusse, daß alle Strahlengattungen in gleicher Weise auf die Entwicklung der Eier von Amphibien und von deren Larven einwirken. Ein besonderes Verhalten des kurzwelligen Lichtes wurde nicht beobachtet. Wenn auch in Einzelfällen ein Einfluß der Belichtung auf die Pigmentbildung zweifellos besteht, so ist die Entwicklung des Pigments doch ein mit der Gesamtentwicklung des betreffenden Tieres so innig verknüpfter, durch die Vererbung fixierter Vorgang, daß von einer allgemeinen Ab-

ized by Google

hängigkeit von der Belichtung keine Rede sein kann („Sitzungsber. d. Königl. Preuß. Akad. Wiss. Berlin“ 1905, S. 917 bis 928; „Chem. Centralbl.“ 1906, Nr. 1, S. 66).

Die Lichtintensität von stark leuchtenden Bakterienkulturen bestimmte A. Lode photometrisch und fand, daß 1 qm Leuchtfläche nur eine Helligkeit = 0,000562 Normalkerzen hatte, trotzdem gelingt die Herstellung von Photographieen bei Bakterienlicht. Bereits 1888 gelang es B. Fischer, leuchtende Fische im eigenen Lichte zu photographieren. Mit leuchtender Gelatine ausgekleidete Kolben wandte zuerst Molisch an („Prometheus“ 1904, Bd. 16, S. 68).

Jules Lefèvre stellte Versuche über den Einfluß des Lichtes auf die Entwicklung der grünen Pflanzen, ohne Kohlensäure, in einem mit Amiden versehenen künstlichen Nährboden an und fand, daß diese Synthese ohne Licht nicht von statten gehen kann. Diese Synthese ist eine Funktion des Chlorophylls („C. r. d. l'acad. des sciences“ 1905, Bd. 141, S. 1035; „Chem. Centralbl.“ 1906, Bd. 1, S. 252).

Ueber eine eigentümliche schädliche Wirkung der Sonnenstrahlen während gewisser Monate des Jahres und ihre Beziehung zur Coryza und Influenza berichtet Claudio Fermi (Universität in Sassari, Sizilien) im „Archiv für Hygiene“, Bd. 48, S. 321 (R. Oldenbourg, München).

Sophus Bang untersuchte die Verteilung der bakterientötenden Strahlen im Spektrum des Kohlebogens. Es wurde das Spektrum einer elektrischen Bogenlampe von 30 Ampère und 50 Volt mittels eines Quarzspektrographen auf eine Prodigiosuskultur aufgenommen und bei verschiedenen Expositionszeiten die spektrale Grenze der Tötungsfähigkeit des Lichtes bestimmt. Die Bakterientötungskurve steigt bei etwa 0,3 μ, was mit dem (vielleicht vom Ozongehalt der Atmosphäre bedingten) schroffen Abfalle der Energiekurve des Lichtes der hohen Sonne zusammenfällt. Die Energie-Empfindlichkeit der Bakterien für das im Tageslicht nicht vorhandene kurzwellige ultraviolette Licht der Wellenlängen 0,20 bis 0,27 μ ist wenigstens 10000 mal größer als für das im Sonnenspektrum vorhandene ultraviolette Licht bei etwa 0,35 μ („Zeitschrift für wissensch. Phot.“ 1905, S. 253).

Vergleichend-physiologische Untersuchungen über die Bedeutung des Pigmentes für die physiologische Wirkung der Lichtstrahlen publiziert E. Hertel in „Zeitschr. f. allgem. Physiologie“ 1906, Bd. 11, S. 44.

Professor E. Hertel stellte ferner vergleichend-physiologische Untersuchungen über die Einwirkung von Lichtstrahlen

Digitized by Google

auf den Zellteilungsprozeß an und beschrieb dieselben in der „Zeitschr. f. allgem. Physiologie“ 1905, Bd. 5, S. 535.

Beobachtungen über den Einfluß des Lichtes auf das Kristallisieren übersättigter Lösungen teilen Max Trautz und Arnold Anschütz in der „Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1906, Bd. 55, S. 442, mit. Sie fanden, daß kein genügender Grund vorliegt, einen derartigen Einfluß des Lichtes, der von den durch das Licht bewirkten Temperaturänderungen unabhängig sei, anzunehmen, jedoch kann dieser direkte Einfluß bei ihren Untersuchungen nicht groß gewesen sein.

Spektrumphotographie. — Lichtabsorption. — Einfluß des Ultraviolett bei photographischen Aufnahmen.

Diffraktionsgitter oder Celluloïd-Abklatsche werden zur Prüfung orthochromatischer Platten ziemlich häufig verwendet. Thorp in Manchester stellt Celluloïdabgüsse von Rowlandschen Metallgittern mittels dicker, klarer Celluloïdlösungen her, welche er eintrocknen läßt und dann abzieht („Brit. Journ. of Phot.“ 1905, S. 955, 956 und 1031; „Phot. Wochenbl.“ 1906, S. 25).

R. J. Wallace veröffentlicht im „Astrophys. Journ.“ 1905 die Resultate mit solchen Abgüssen und beschreibt seine Arbeitsmethode. Er behauptet, daß eine spektroskopische Prüfung orthochromatischer Platten mit Glasgittern wegen ihrer selektiven Absorption im Ultraviolett ungeeignet sei und auch Reflexionsgitter selektiv reflektieren, nur durchsichtige Gitter glaubt er empfehlen zu können („Photography“ 1905, S. 376; „Phot. Wochenbl.“ 1905, S. 485). [Hierbei ist zu berichtigen, daß die Abklatsche der Gitter auf Glasplatten aufgezogen werden und bei Verwendung derartiger planer Diffraktionsgitter Glaslinsen zur Montierung des Spektrographen verwendet werden, somit notwendigerweise gleichfalls jene selektiv absorbierenden Glaskörper in Verwendung stehen, an denen Wallace etwas auszusetzen hat. Gute Glasspektrographen mit Prismen sind aber, ebenso wie die Abklatsche der Diffraktionsgitter, zur photographischen Prüfung der Orthochromasie brauchbar, letztere haben größere Dispersion im roten Teil des Spektrums. Am vollkommensten sind Rowlandsche Konkavgitter. Eder.]

Ueber Beugungsgitter für spektralanalytische Zwecke, welche mit Celluloïd von Original-Rowland-Gittern kopiert wurden, schrieben R. J. Wallace, sowie Mees, Thorp, in „The Phot. Journ.“ 1905, Bd. 45, S. 389, 392 und 401; „Brit. Journ. Phot.“ 1905, S. 928.

Digitized by Google

Diffraktionsgitter stellt (nach „Photogr. Wochenbl.“) F. E. Ives in billigen Abklatschen wie folgt her: Von dem Originalgitter, das aus Spiegelmetall besteht und das in einer Maschine mittels eines Diamants mit äußerst feinen eingerissenen Linien bedeckt ist, wird ein Abguß gemacht, indem man es mit einer Lösung von Kollodionwolle in Amylacetat übergießt und trocknen läßt. Dann wird die Haut unter Wasser abgezogen, mit der Oberfläche nach unten auf Spiegelglas gebracht und unter Pressung das Wasser austrocknen lassen. Dabei bleiben die Linien als Lufträume zwischen Haut und Glas. Es wird dann mittels einer Balsammischung eine andere Glasplatte darauf gekittet, wodurch die feine Haut vor Verletzungen gesichert ist. Ives gibt an, daß diese Abklatsche genügend sind für die meisten ernsten spektroskopischen Arbeiten, zu einem verhältnismäßig niedrigen Preise hergestellt und den Studierenden ohne Befürchtung einer Verletzung in die Hand gegeben werden können; es wäre dies besonders für den photographischen Theoretiker und Praktiker zur genauen Prüfung seiner Dunkelkammerscheiben, Farbenfilter und Platten von Wichtigkeit.

Eine Eigenschaft der Diffraktionsgitter-Abklatsche eigentümlicher Art wurde von Marris-Airey von der Viktoria-Universität entdeckt. Diese durchsichtigen Abklatsche in Celluloïd reflektieren nur sehr wenig sichtbares Licht, dagegen kann ultraviolettes Licht mindestens bis Wellenlänge $\lambda = 1852$ leicht ausgeschieden werden („Brit. Journ. of Phot.“ 1905, S. 1031; „Phot. Wochenbl.“ 1906, S. 59).

Uebrigens sind alle diese Abklatsche kein vollkommener Ersatz eines Original-Rowlandschen Konkavgitters; wie wir erfahren, soll die nach Rowlands Tode ins Stocken geratene Herstellung solcher Konkavgitter mit Hilfe der Rowlandschen Teilmaschinen wieder in Amerika begonnen werden.

Ueber die Montierung von Spektral-Apparaten mit Konkavgitter (nach Abneys Methode) veröffentlicht Eberhard eine interessante Abhandlung und beschreibt die Aufstellung eines derartigen Apparates am Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam („Zeitschr. f. Instrumentenkunde“, Dez. 1905, S. 371).

A. Pflüger berichtet über „Die Absorption von Quarz, Kalkspat, Steinsalz, Flußspat, Glyzerin und Alkohol im äußersten Ultraviolett“ („Phys. Zeitschr.“ 1904, Bd. 5, S. 215 bis 216). Der Verfasser hat die Absorption dieser wichtigen Substanzen mittels einer schon mehrfach angewandten Methode, mit Spektrometer und Thermosäule [1]), unter Benutzung

---

1) Vergl. dieses „Jahrbuch“ für 1905, S. 17.

Digitized by Google

von Metallfunken als Lichtquelle, bestimmt, wenn dieselben in den Strahlengang entweder zwischen dem Funken und dem Spalt oder zwischen Prisma und Kollimatorobjektiv, die Flüssigkeiten in planparallelen Quarztrögen, gebracht wurden. Im Bereich der Wellenlängen 0,000180 bis 0,000280 mm ist der Verlauf der Absorption für alle Substanzen ein ähnlicher, indem sie zunächst zwischen 280 und 245 μμ eine verhältnismäßig gute Durchlässigkeit zeigt, die von 245 μμ an bei Kalkspat, Alkohol und auch Quarz sehr rasch, bei Steinsalz langsamer abnimmt. Während aber Glyzerin, Alkohol und Kalkspat unterhalb 210 μμ nahezu völlig undurchlässig sind, beträgt die Absorption bei Steinsalz und Quarz für 186 μμ nur erst etwa 30 Prozent der eindringenden Strahlen. Für Glyzerin zeigt die Absorptionskurve bei 275 μμ einen Buckel. Nach der Durchlässigkeit für die hier benutzten Strahlen ordnen sich die obigen Substanzen wie folgt: Quarz, Steinsalz, Alkohol, Kalkspat, Glyzerin. Genaue Absorptionswerte lassen sich besonders für die festen Körper nicht angeben, da die Schwankungen bei Kristallen desselben Minerals ziemlich beträchtlich sind („Phys.-chem. Zentralblatt“ 1904, Bd. 1, Nr. 22, S. 685).

Ueber die Theorie des Michelsonschen Stufengitters und die feinere Zerlegung der Spektral-Linien von Quecksilber, Kadmium, Natrium, Zink, Thallium und Wasserstoff siehe die Dissertation von Ludwig Janicki (Halle a. S. 1905, C. A. Kaemmerer & Co.).

J. Joë schreibt über den Einfluß des Ultraviolett im photographischen Aufnahmeverfahren („Phot. Wochenbl.“ 1906, S. 193). Er sagt, daß das Ultraviolett bei Farbenaufnahmen störend wirken kann und eventuell durch gelbe Lichtfilter auszuschalten sei. Will man das Ultraviolett allein ausschalten, so sei einprozentige Chininsulfatlösung in einer 1 cm starken Flüssigkeitsschicht vorzuschalten. Bei gewöhnlichen Platten muß man dann ein Drittel länger belichten, da sich der Anteil dieses Lichtes an der zu leistenden Arbeit auf mindestens 33 Prozent beläuft. Hierbei verschweigt Joë, daß bereits E. Albert, Ives, und im Jahre 1903 Eder diese Verhältnisse genau studiert und publiziert hatten. Eder gab genaue Zahlenwerte über den Anteil des Ultraviolett bei verschiedenen photographischen Prozessen und Beleuchtungsarten an und beziffert ihn bei Bromsilbergelatine mit 98 Prozent (es ist dies sowohl in der „Phot. Korresp.“ 1903, S. 426, als auch in Eders und Valentas „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse“ 1904, Abt. 2, S. 156, publiziert, und zwar viel ausführlicher und besser begründet, als dies bei Joës Aufsatz der Fall ist).

Ueber die photographische Wirkung der unsichtbaren Farben siehe den Artikel von Paul Krüß auf S. 83 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Spektrophotographie und ihre technische Anwendung schreibt T. Thorne Baker in „The phot. Journ.“ 1906, S. 159.

Magini untersuchte die Absorption der ultravioletten Strahlen von Substanzen, welche stereochemische Isomerieen aufweisen („Phys.-chem. Centralbl.“ 1904, S. 497).

A. Pflüger schreibt über die Energieverteilung in den Funkenspektren der Metalle („Phys. Zeitschr.“ 1904, Bd. 5, S. 34 bis 36). Versuche, die Verfasser mit der in der „Phys. Zeitschr.“, Bd. 4, S. 861, beschriebenen Thermosäulenanordnung anstellte, ergaben folgende Resultate: Alle Metalle haben ein steiles Maximum der Energie im äußersten Ultraviolett, die Mehrzahl unterhalb 260 μμ. Nur bei Magnesium ist das Maximum bei 280 μμ. Ein zweites, aber sehr viel schwächeres Maximum zeigen sämtliche Metalle an nahezu derselben Stelle im Ultrarot, nämlich zwischen etwa 700 und 1000 μμ. Für den nicht wahrscheinlichen Fall einer reinen Temperaturstrahlung stellt derselbe die Vermutung auf, daß das ultraviolette Maximum vom Dampf, das ultrarote von den glühenden Metallpartikelchen herrühren, was eine sehr hohe Temperatur des Dampfes ergeben würde („Phys.-chem. Centralblatt“ 1904, Bd. 1, Nr. 11, S. 337).

Ueber den Nachweis Schumann'scher ultravioletter Strahlen (Wellenlänge kleiner als 186 μμ) mittels der Thermosäule von A. Pflüger („Phys. Zeitschr.“ 1904, Bd. 5, S. 71 bis 72). Während Schumann mittels der photographischen Platte und Vakuumspektrograph im Spektrum des Aluminiumfunkens Linien unterhalb 186 μμ nachwies, zeigt der Verfasser mit einer geeigneten, die starke Absorption in Luft durch Anwendung von Wasserstoff vermeidenden Thermosäulenanordnung, daß die Linien des Aluminiums unterhalb 186 μμ die nach seinen früheren Untersuchungen zu erwartende kräftige Wärmewirkung in der Tat ausüben („Phys.-chem. Centralbl.“ 1904, Bd. 1, Nr. 16, S. 497).

Das Spektrum des elektrischen Hochspannungslichtbogens in der Luft untersuchte B. Walter und fand die von Eder 1892 bei der Verbrennung von Ammoniak in Sauerstoff beobachteten ultravioletten Banden $\lambda = 2418 - 2471$, welche Walter dem Entstehen einer Stickstoff-Sauerstoffverbindung zuschreibt („Ann. d. Phys.“ 1906, Bd. 19, S. 874).

Ueber die spektroskopische Untersuchung der Terbiumpräparate von G. Urbain berichtet G. Eberhard

Digitized by Google

in den Sitzungsberichten der Königl. preußischen Akademie der Wissenschaften 1906.

Ueber das Emissionsspektrum des Auerbrenners berichtet H. Rubens. Auerlicht ist eine sehr günstige Quelle für ultrarote Wellenlängen von über 8 μ Länge. Der von Rubens gemessene Spektralbereich liegt zwischen 0,45 und 18 μ. Die Temperatur des entleuchteten Strumpfes (mit dem optischen Pyrometer gemessen) 1050 bis 1100 Grad, die der heißesten Stelle der Flamme etwa 1850 Grad, die des leuchtenden Strumpfes liegt dazwischen mit etwa 1550 Grad. Der leuchtende Auerstrumpf ist für die Strahlung der Bunsenflamme fast ganz durchlässig. Die kurzwelligen Wärmestrahlen (1 bis 5 μ) fehlen im Emissionsspektrum des Auerlichtes fast gänzlich, daher ist der Wärmeverlust des Strumpfes durch Strahlung sehr gering. Beim entleuchteten Strumpf sind die Verhältnisse gerade umgekehrt („Chem. Centralbl.“ 1906, Bd. 1, Nr. 5, S. 309).

Ejnar Hertzsprung berichtet über den Vergleich einiger spektralphotometrischen Resultate („Phys. Zeitschr.“ 1904, Bd. 5, S. 34). Für Wellenlängen von 0,43 bis 0,69 μ werden die Logarithmen der Energie-Intensitäten in dem Gitterspektrum der Sonne für „hohen“ Sonnenstand nach Langleyschen Beobachtungen interpoliert und schließlich die Differenz der Logarithmen mit den Logarithmen zweier Versuchsreihen von Else Köttgen verglichen, welche das Verhältnis zwischen den Helligkeiten des Sonnen- und Hefnerlichtspektrums angibt. Die Uebereinstimmung besonders mit der ersten Versuchsreihe ist frappant („Phys.-chem. Centralbl.“ 1904, Bd. 1, Nr. 11, S. 337).

Ueber die spektrale Helligkeitsverteilung und über das Purkinjesche Phänomen siehe Karl Schaum in „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1905, S. 272.

King photographierte die Emissionsspektren von Metallen im elektrischen Ofen („Ann. d. Phys.“ 1905, Bd. 16, S. 360; „Phys.-chem. Centralbl.“ 1905, S. 689).

Carl Fritsch in Darmstadt veröffentlicht in seiner Habilitationsschrift „Das Bogenspektrum des Mangans“ die Ergebnisse seiner Untersuchungen (Darmstadt 1904, Schröder & Freund).

G. Berndt berichtet über das ultraviolette Funkenspektrum des Selens („Ann. d. Phys.“ 1903, 12, S. 1115 bis 1118). Stark kondensierte Entladungen zwischen Platindrähten von geeigneter Stärke, auf welche chemisch reines Selen aufgeschmolzen ist, liefern den Funken, dessen Spektrum mit einem großen Quarzspektrographen photographiert wird. Die Wellenlängen der Selenlinien, welche (von 4850 bis 2350 AE) am

Schluß der Arbeit mitgeteilt werden, sind durch graphische und rechnerische Interpolation an die von Kayser gemessenen Platinlinien angeschlossen („Phys.-chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, Nr. 8, S. 245).

Ultraviolette Absorptionsspektren von dampfförmigem Benzol, Jod, Tellurchlorid und Mangansuperchlorid untersuchte Friedrichs auf photographischem Wege, wobei als Lichtquelle teils Auerlicht, teils nach dem Vorgange von Schumann eine mit Wasserstoff gefüllte Vakuumröhre diente („Zeitschr. f. wiss. Phot." Bd. 3, S. 154).

Das Spektrum des Wasserstoffs im Gebiete der kürzesten Wellenlänge, welches bekanntlich Schumann mittels seines Vakuumspektrographen und Flußspatlinsen entdeckt hatte, wurde von Theodor Lyman an der Harvard-Universität in Amerika weiter studiert und die Wellenlänge des Wasserstoffspektrums bis $\lambda = 1200$ gemessen.

Untersuchungen über die Beziehungen zwischen ultravioletten Absorptionsspektren und physikalisch-chemischen Vorgängen stellen E. C. Baly und C. H. Desch an („Zeitschr. f. phys. Chemie" 1906, S. 485).

Ueber die Absorption organischer Farbstoffe im Ultraviolett siehe die Dissertation von Dr. P. Krüß, Jena 1905, ferner „Zeitschr. f. phys. Chem." 1905, Bd. 1, S. 3.

Baly und Collie untersuchten die ultravioletten Absorptionsspektren organischer Verbindungen („Proc. Chem. Soc." 1905, 21, S. 203; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. 2, S. 616).

Die ultravioletten Absorptionsspektren von organischen enol-keto-tautomeren Verbindungen photographierten und untersuchten Baly und Desch („Phys.-chem. Centralbl." 1905, Bd. 2, S. 691).

Strahlung des Lichtes im magnetischen Felde von P. Zeemann. Faraday hat vergeblich nach einer Beeinflussung einer Lichtquelle im magnetischen Felde gesucht. Dem Verfasser gelang es, dieselbe im Jahre 1896 mit Hilfe eines Rowlandschen Konkavgitters nachzuweisen. Eine einfache Spektrallinie wird hierbei in ein Triplet oder ein System von noch mehr Linien gespalten. Die Theorie dieser Erscheinung ist bereits ein Jahr vor der Entdeckung durch Lorentz entwickelt worden. Der Lichtstrahl entsteht durch die Eigenschwingung des Elektrons. Die quantitative Untersuchung ergab, daß das Elektron negativ geladen ist, und das Verhältnis von Ladung zu Masse 1000 mal

Digitized by Google

größer ist als bei einem Wasserstoffion. Die in den leuchtenden Flammen schwingenden Elektronen entsprechen daher den Teilchen, aus denen die Kathodenstrahlen bestehen. Das Verhältnis von Ladung zu Masse hat jedoch nicht für alle Elektronen denselben Wert. Eine umfassende Theorie der magneto-optischen Erscheinungen ist von Voigt entwickelt worden. Dieselbe umfaßt auch die Veränderung der Absorptionsstreifen durch das magnetische Feld („Naturw. Rundsch." 1905, 20, S. 337 bis 341; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. 2, S. 375).

Orthochromatische Photographie. — Panchromatische Platten für Dreifarbenphotographie.

Ueber einen modifizierten Farbenmessungsapparat und seine Anwendung zur Bestimmung der spektralen Hauptfarben von Sir W. Abney siehe S. 176 dieses „Jahrbuches".

Die Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. erzeugen und bringen folgende Farbstoffe als Sensibilisatoren in den Handel: Pinachrom (vorzüglicher Sensibilisator für die Dreifarbenphotographie), Pinaverdol (bester Grünsensibilisator für Kollodiumemulsion), Pinacyanol und Dicyanin (die besten zur Zeit bekannten Rotsensibilisatoren).

Für panchromatische Platten werden derzeit fast ausschließlich Isocyanine oder Pinacyanole verwendet. Hierher gehören insbesondere Aethylrot, Pinachrom, Pinacyanin u. s. w.

Die Pinacyanole wurden von Dr. Homolka zuerst erhalten durch Einwirkung von Alkali auf eine mit Formaldehyd versetzte Lösung von Chinaldinsalzen oder Chinaldin- und Chinolinsalzen. Aus fertigen Isocyaninen konnten durch Formaldehyd keine Pinacyanole erhalten werden. Jedem Isocyanin entspricht ein Pinacyanol. Dr. König hat alle diese Körper untersucht und das von den Höchster Farbwerken als Pinacyanol in den Handel gebrachte Präparat als das beste erkannt.

Ueber die Konstitution der Cyaninfarbstoffe, insbesondere Aethylrot, über welche Miethe und Book („Ber. d. D. chem. Ges." 1904, S. 37, 2008 und 2821) berichteten, erschien eine Kritik von E. König in „Phot. Korresp." 1905, S. 135, woran sich eine Polemik knüpfte, in welcher König zum Schluß feststellte, daß Books Polemik auf dem Verkennen des chemischen Begriffes einer „Chinonbindung" aufbaut.

W. König berichtet „Zur Frage der Konstitution der Cyaninfarbstoffe" („Journ. f. prakt. Chem." [2], Bd. 73, S. 100; „Chem. Centralbl." 1906, Bd. 1, S. 763).

Ratschläge zur Ausübung der orthochromatischen Photographie gibt H. Quentin in Nr. 16 der Bibliothèque de la Photorevue, „Notes pratiques sur l'orthochromatisme“ (Charles Mendel, Paris 1906).

Platten für Dreifarbenphotographie. Dr. E. König veröffentlicht in den „Phot. Mitt.“ 1905, S. 325, seine Erfahrungen über die panchromatische Sensibilisierung von Platten. Danach ist für diesen Zweck gegenwärtig der beste Farbstoff das Pinachrom, da es nicht nur im Dunkelrot genügend gedeckte Negative liefert, sondern auch den Platten eine gute Grünempfindlichkeit verleiht. Nach neueren Erfahrungen empfiehlt es sich, beim Sensibilisieren mit Pinachrom das Ammoniak fortzulassen. Die so präparierten Platten sind nicht merklich unempfindlicher, arbeiten außerordentlich klar und halten sich nach den bisherigen Erfahrungen vier Monate lang völlig unverändert. Das Expositionsverhältnis von Pinachrombadeplatten hinter den Königschen Filtern (Höchster Farbwerke) ist für Blau : Grün : Rot = 1 : 4 : 3 [1]). Das Blaufilter verlängert die Exposition gegenüber einer filterlosen Platte auf das Vierfache. Demnach würden die drei Aufnahmen im ganzen eine Expositionszeit beanspruchen, die nur 32 mal so lang ist wie bei einer gewöhnlichen Aufnahme für Schwarzdruck. Das Pinacyanol sensibilisiert weiter ins Rot als Pinachrom, jedoch mangelt derartigen Platten die Grünempfindlichkeit.

Als Sensibilisierungsbad für die Farbstoffe Orthochrom T, Pinachrom, Pinacyanol und Dicyanin empfiehlt Dr. E. König („Phot. Korresp.“ 1905, S. 402, folgende Rezeptur: 120 ccm Wasser, 60 ccm Alkohol (mit Holzgeist denaturiert), 3 bis 4 ccm Farblösung 1 : 1000. Die Platten werden darin drei- bis viermal gebadet und ohne zu waschen getrocknet. In den Gebrauchsanweisungen für das Orthochrom und Pinachrom der Höchster Farbwerke ist bereits erwähnt, daß das Ammoniak beim Sensibilisieren auch weggelassen werden kann. Manche Platten sind zur Sensibilisierung mit Isocyaninen bekanntlich nicht geeignet, weil sie früher oder später zu Schleier neigen; dieser Schleier entsteht aber, wie durch zahlreiche Versuche nachgewiesen ist, nur bei Verwendung ammoniakalischer Sensibilisierungsbäder. In neutralen Farbbädern sensibilisiert, bleiben diese Platten monatelang tadellos klar. Die Empfindlichkeit der mit Orthochrom oder Pinachrom in neutraler Lösung sensibilisierten Platten ist bei praktischen Dreifarbenaufnahmen in der Kamera hinter Grünfilter eben so groß, hinter Rotfilter etwa $^1/_5$ so groß

1) Hinter den vor kurzem von den Höchster Farbwerken in den Handel gebrachten neuen „Rapidlichtfiltern“ ist die Relation Blau : Grün : Rot = 1 : 2 : 2.

wie die der ammoniakalisch sensibilisierten. Die unzweifelhaft günstige Wirkung des Waschens der Badeplatten besteht nur darin, daß die anhängende Farblösung, die leicht in Flecken und Streifen auf den Platten eintrocknen würde, entfernt wird. Durch bloßes kurzes Abspülen der Platten mit Wasser läßt sich zwar die anhängende Farblösung auch entfernen, doch verdrängt das Wasser das etwas alkoholhaltige Farbbad nicht sofort gleichmäßig; man muß deswegen so lange waschen, bis die sogen. Fettstreifen verschwunden sind. E. König macht aufmerksam, daß diese Fettstreifen nicht oder kaum auftreten, wenn man zum Lösen der Farbstoffe nicht den gewöhnlichen Aethylalkohol, sondern Methylalkohol verwendet.

Ueber Cyanine als Sensibilisatoren schreibt Dr. E. König („Phot. Korresp." 1905, S. 405). Unter Cyanin versteht man im allgemeinen das von Williams entdeckte und von A. W. von Hofmann näher untersuchte Lepidin-Chinolinamylcyaninjodid. Obgleich diese Verbindung von allen Lepidincyaninen für photographische Zwecke vielleicht die ungeeignetste ist, scheint man doch immer nur mit diesem Farbstoff operiert zu haben. Das Williamssche Cyanin ist in Wasser unlöslich, in Alkohol sehr leicht löslich, infolge dessen nicht ganz leicht rein darstellbar und von den bei der Cyaninbildung auftretenden harzigen und schmierigen Substanzen zu trennen. In der Tat sind denn auch die Handelsprodukte von Cyanin häufig sehr unrein. Für die photographische Verwendung viel geeigneter ist das Lepidinchinolinäthylcyaninjodid, das in Alkohol schwerer, in Wasser leichter löslich ist als das alte Williamssche Cyanin. Das Cyanin steht als Sensibilisator für Trockenplatten in schlechtem Ruf. Die Cyaninplatten neigen zu Schleier- und Fleckenbildung, außerdem soll die Allgemeinempfindlichkeit ganz außerordentlich $\left(\text{auf } \frac{1}{5} \text{ bis } \frac{1}{10}\right)$ herabgesetzt sein. Die mit Aethylcyanin der Höchster Farbwerke sensibilisierten Platten geben bessere Rotempfindlichkeit als die Amylcyaninplatten. Mit Pinachrom verglichen, reicht die Empfindlichkeit der Aethylcyaninplatten bei Spektralaufnahmen weiter ins Rot hinein. Die Empfindlichkeit der Aethylcyaninplatten in der Kamera hinter Rotfilter ist jedoch etwas geringer als die der Pinachromplatten.

Ueber Pinachrom und Pinacyanol als Rotsensibilisatoren schreibt E. Valenta („Phot. Korresp." 1906, S. 132). Unter den verschiedenen Sensibilisatoren der Cyaningruppe, welche heute im Handel erscheinen, hat sich das Pinachrom und ein neuer, gleichfalls von den Farbwerken vorm. Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. in den Handel gebrachter Farbstoff „Pinacyanol" gut bewährt. Die Pinacyanole wurden

Digitized by Google

von Dr. Homolka zuerst erhalten durch Einwirkung von Alkali auf eine mit Formaldehyd versetzte Lösung von Chinaldinsalzen oder Chinaldin- und Chinolinsalzen. Aus fertigen Isocyaninen konnten durch Formaldehyd keine Pinacyanole erhalten werden. Jedem Isocyanin entspricht ein Pinacyanol. Dr. E. König hat alle diese Körper untersucht und das von den Höchster Fabriken als Pinacyanol in den Handel gebrachte Präparat als das beste erkannt. Das Pinacyanol ist ein Rotsensibilisator, bei dem das bekannte Maximum im Blaugrün zwar viel stärker als beim Pinachrom zum Ausdrucke gelangt, dessen Wirkung aber viel weiter nach dem weniger brechbaren Ende des Spektrums reicht, als dies beim Pinachrom der Fall ist. Vermöge seiner großen Rotempfindlichkeit leistet der Farbstoff, da er sehr klare Platten liefert, bei Aufnahmen von Linienspektren gute Dienste. Es ist in dieser Beziehung auch dem Dicyanin der genannten Firma vorzuziehen, trotzdem dieser letztere Farbstoff noch weiter gegen das weniger brechbare Ende sensibilisiert, dabei aber leider Platten von relativ geringerer Empfindlichkeit liefert. Valenta hat weiter das Pinacyanol auf dessen sensibilisierende Wirkung bei Bromsilberkollodiumplatten untersucht und gefunden, daß dasselbe auch hier eine sehr gute Wirkung bezüglich der roten Strahlen des Spektrums besitzt. Pinacyanolbromsilberkollodiumplatten geben bei relativ kurzer Belichtungszeit in der genannten Weise, mittels des kleinen Vogelschen Spektrographen geprüft, ein scharfes, kräftiges Sensibilisierungsband, von $D\,{}^{1}\!/_{2}\,C$ bis über die Fraunhofersche Linie B reichend. Als beste Präparation erwies sich folgende: 100 ccm Emulsion (von E. Albert in München) werden mit 4 bis 5 ccm alkoholischer Pinacyanollösung (1:1000) versetzt und nach Verlauf einiger Stunden, durch Baumwolle filtriert, zum Gießen der Platten verwendet. A. S. Newton („Brit. Journ. of Phot.“ 1905, S. 830) verglich das Pinacyanol mit dem seiner Zeit von Valenta als Sensibilisator für Rot bei Bromsilberkollodiumplatten empfohlenen Aethylviolett, welch letzterer Farbstoff seit geraumer Zeit an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und in zahlreichen diversen Reproduktionsanstalten zum genannten Zwecke verwendet wird. Newton fand, daß die Pinacyanolplatten viel empfindlicher (auch fester) als Aethylviolettkollodiumemulsionsplatten arbeiten, was Valenta aber nicht finden konnte. Das Pynacyanol hat wohl als Sensibilisator für Bromsilberkollodium vor dem Aethylviolett den Vorteil voraus, daß es weiter gegen das rote Ende des Spektrums sensibilisiert, aber das Aethylviolett liefert, richtig angewendet, eine kräftigere, brillantere Wirkung im Rot und gibt, was für Autotypie-Aufnahmen von besonderem Werte ist, so glasklare Platten, wie solche mit Pinacyanol zu erzielen, Valenta

Digitized by Google

nicht gelungen ist. Trotzdem muß das Pinacyanol als ein wertvoller Rotsensibilisator nicht nur für Trockenplatten, sondern auch für Bromsilberkollodium-Emulsionen erklärt werden.

A. Freiherr v. Hübl untersuchte verschiedene Farbstoffe der Rotsensibilisatoren und stellte ihre Wirkung in Fig. 184 dar. Das Spektrum I entspricht dem Sensibilisierungsband des Aethylviolett, des besten der bisher bekannten sogen. Rotsensibilisatoren, es ist relativ schmal und deckt nur das Gelb und

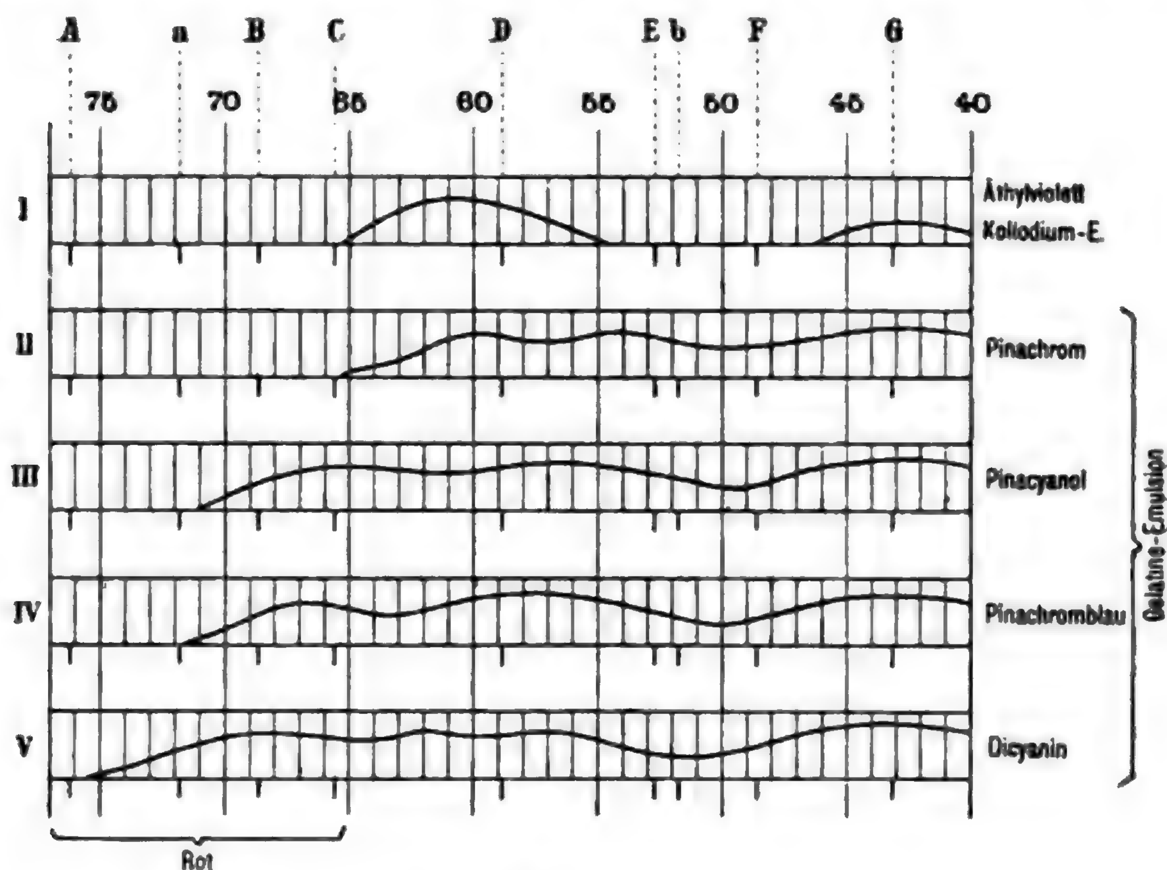


Fig. 184.

Orange. Aus II ist das Band des Pinachroms ersichtlich, das zwar eine breitere Spektralzone umfaßt, aber ebenfalls nicht die Bezeichnung eines wahren Rotsensibilisators verdient. Das dem Pinacyanol entsprechende, sehr breite Band III reicht dagegen in das Spektralrot bis zur Linie *a*, verleiht also der Platte eine wirkliche spektrale Rotempfindlichkeit. Ein zweites Cyanin, das den Namen „Pinachromblau“ führt, sensibilisiert die Platte in der aus IV ersichtlichen Weise. Es verhält sich dem obigen Farbstoff ganz ähnlich. Außer diesen beiden sehr wirksamen Sensibilisatoren wurde im wissenschaftlichen Laboratorium der Höchster Farbwerke noch ein weiteres, wieder in eine andere Reihe gehöriges Cyanin hergestellt, das als „Dicyanin“ bezeichnet

wird, und welches das Pinacyanol und Pinachromblau als Rotsensibilisator noch bedeutend übertrifft (vergl. dieses „Jahrbuch“ f. 1905, S. 183). Alle diese Farbstoffe eignen sich gleich gut für die Sensibilisierung von Kollodium- und Gelatineschichten, sie haben gar keine Neigung, Schleier hervorzurufen, nur muß man beim Präparieren und Entwickeln der Platten für eine unschädliche Dunkelkammerbeleuchtung sorgen. Da ein selbst sehr dunkel gewähltes rotes Glas die roten Strahlen jenseits $B\,{}^1/_2\,C$ durchläßt, die sensibilisierten Schichten aber für diese Strahlen noch volle Empfindlichkeit zeigen, so ist es bei Einhaltung aller Vorsichtsmaßregeln kaum möglich, bei der üblichen Dunkelkammerbeleuchtung klare Negative zu erzielen („Atelier des Photographen“, Febr. 1906, S. 14).

Vergleichende Untersuchung photographischer Gelatineplatten in Bezug auf die Farbenwiedergabe stellte E. Stenger in Berlin an („Zeitschr. f. Reprod.“ 1906, S. 54 u. 70). Er untersuchte u. a. insbesondere Pinacyanol der Höchster Farbwerke, Dicyanin der Höchster Farbwerke und Isocol der Farbenfabriken vormals Bayer & Co. in Elberfeld, in Gestalt von Bromsilbergelatine-Badeplatten; Dicyanin, der am weitesten ins Rot sensibilisierende Farbstoff, gibt der Platte drei Sensibilisierungsmaxima bei 580, 610 und 700 μμ. Mit Pinacyanol wurde zum Vergleich auch eine Diapositivplatte angefärbt. Während Pinacyanolplatten zwei Sensibilisierungsmaxima besitzen, weisen Dicyanin- und Isocolplatten drei Maxima auf. Beistehende Sensibilisierungskurven (Fig. 185 u. 186), in welchen die Schwärzung, sowie die Wellenlänge des eindringenden Spektrallichtes angegeben sind, sind von Stenger a. a. O. veröffentlicht.

Ueber Pinacyanol siehe König („Phot. Mitt.“ 1905, S. 325).

Monpillard untersucht das Pinacyanol und Dicyanin als Rot- und Orange-Sensibilisator und gibt Schwärzungskurven der damit sensibilisierten Platten im Spektrum („Bull. Soc. Franç. Phot.“ 1906, S. 132).

De Prokondine-Gorsky aus Petersburg sprach beim Internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Rom 1906 über Beobachtungen bei Arbeiten mit Dreifarbenphotographie, insbesondere über Herstellung und Haltbarkeit farbenempfindlicher Platten. Er badet die Bromsilbergelatineplatten in schwach ammoniakalischen Lösungen von Aethylrot, Pinachrom, Orthochrom und empfiehlt langandauerndes Waschen der in der Farbstofflösung gebadeten Platten in destilliertem Wasser (in Wannen mit destilliertem Wasser, die Platten aufrechtstehend, bei kontinuierlichem schwachen Wasserwechsel bis zu drei Stunden Zeitdauer). Die Platten werden mittels Ventilatoren

Digitized by Google

rasch getrocknet und halten sich dann ein Jahr lang schleierlos. Mit Leinenstreifen versehene und geleimte Kassetten, in welchen

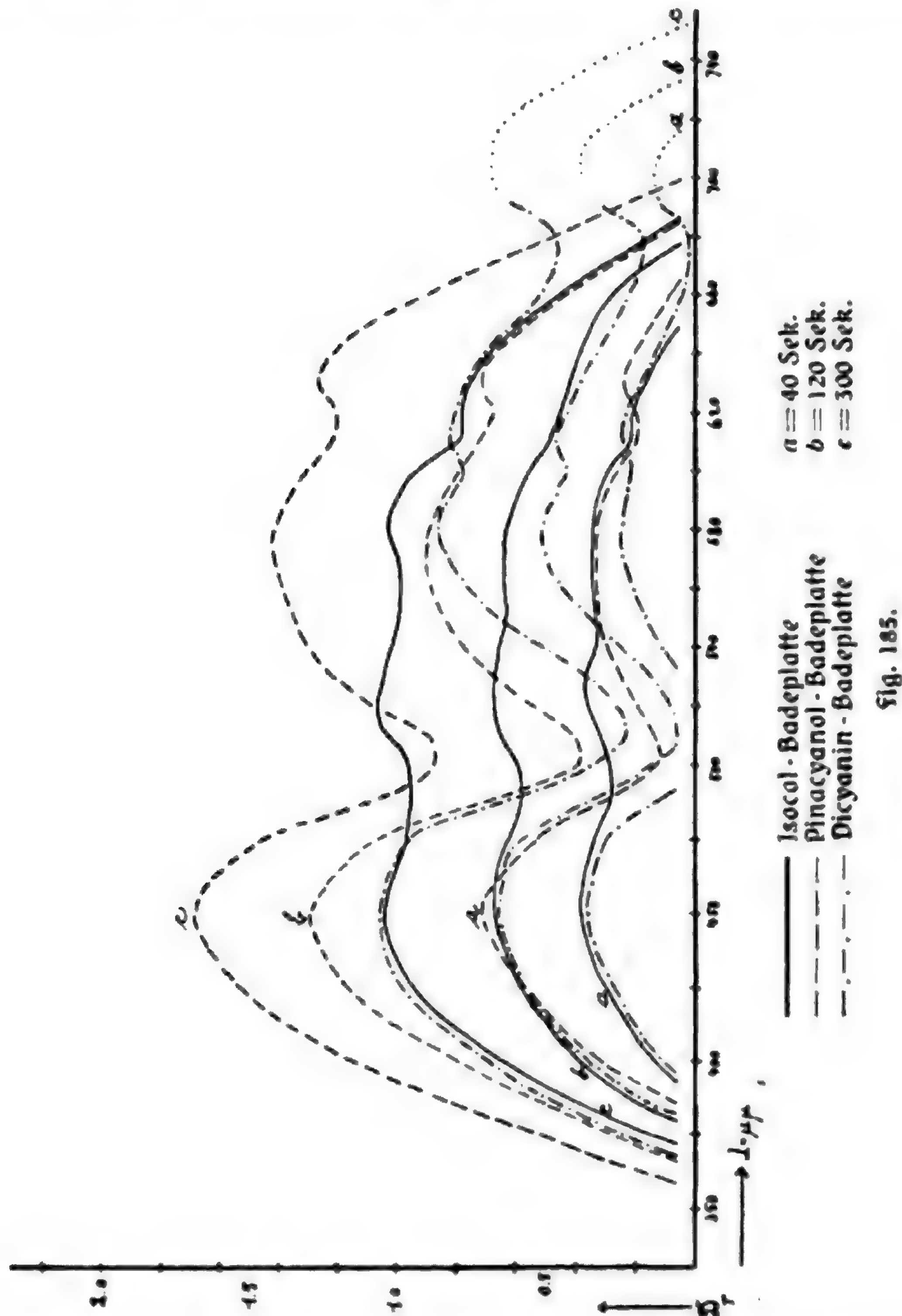


Fig. 185.

Platten aufbewahrt werden, schleiern (namentlich in den Tropen) dort, wo die geleimten Leinenstreifen sich befinden. Dieser Uebelstand ist auf den Leim (Tischlerleim) zurückzuführen („Phot. Korresp." 1906, Juni-Heft).

Digitized by Google

Ueber die ideale Platte für Dreifarbenphotographie schreibt Sir W. de W. Abney. Da die Spektralfarben keine

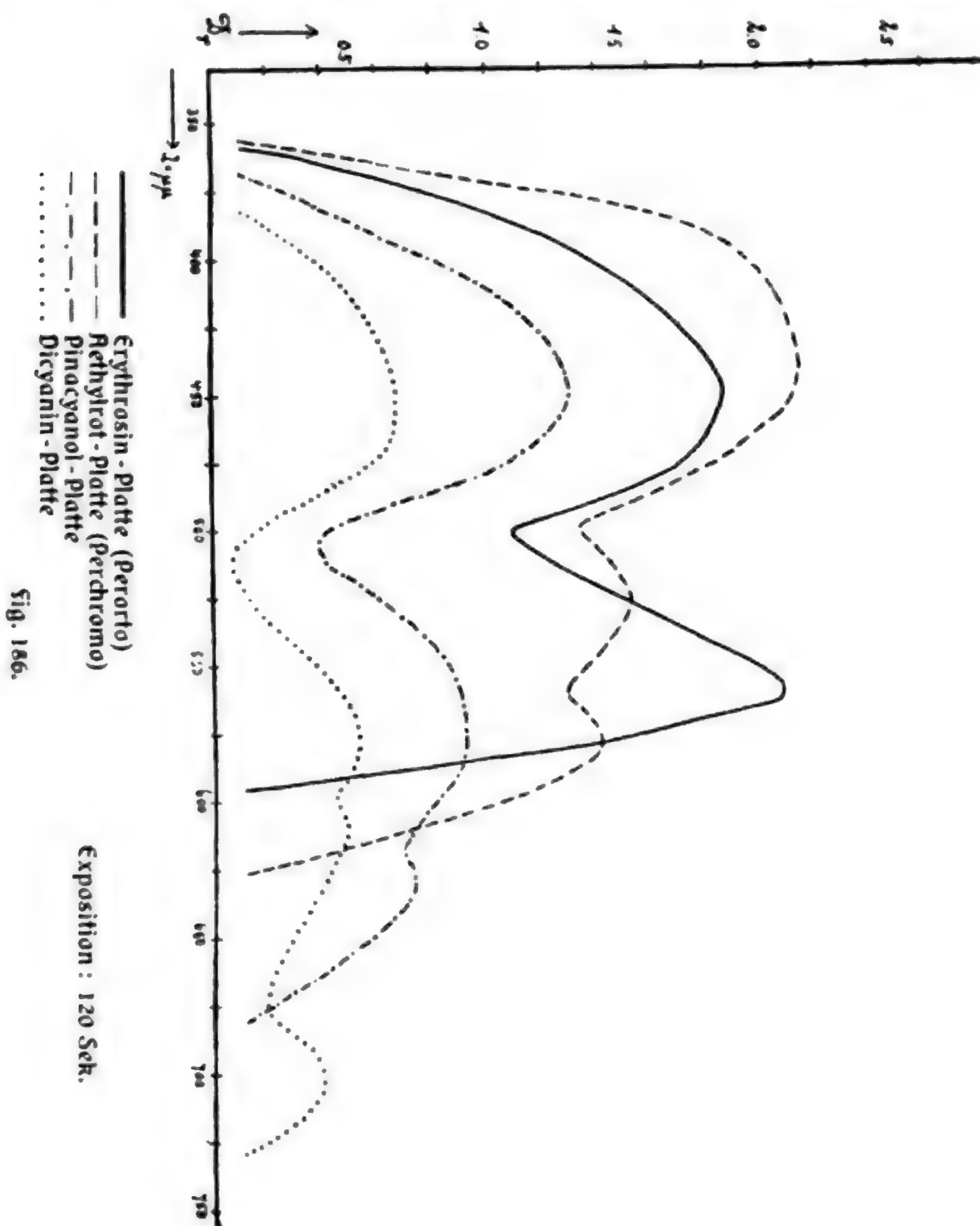


Fig. 186.

reellen Farben, sondern Farbenerscheinungen sind, so muß man die denselben am nächsten kommenden wirklichen Farben auswählen, um die Filter herzustellen. Nach Abneys Ansicht sind die Töne des Spektrums, welche sich dazu am besten

eignen, das Rot und das Blau bei der Lithiumlinie und das Grün des Magnesiumspektrums. Wählt man nun die diesen Farben entsprechenden Farben aus, so ist es nach Abneys Ansicht durchaus nicht unmöglich, mit solchen Filtern sogen. „ideale“ Platten (Negative) für den Dreifarbendruck herzustellen.

Zur Bestimmung der eigentlich reinen Spektralfarben (ohne Beimischung von Weiß u. s. w.) gibt Abney bestimmte Berechnungsmethoden an, nach welchen der prozentuale Gehalt an wirklichen Farben und deren Helligkeit ermittelt werden

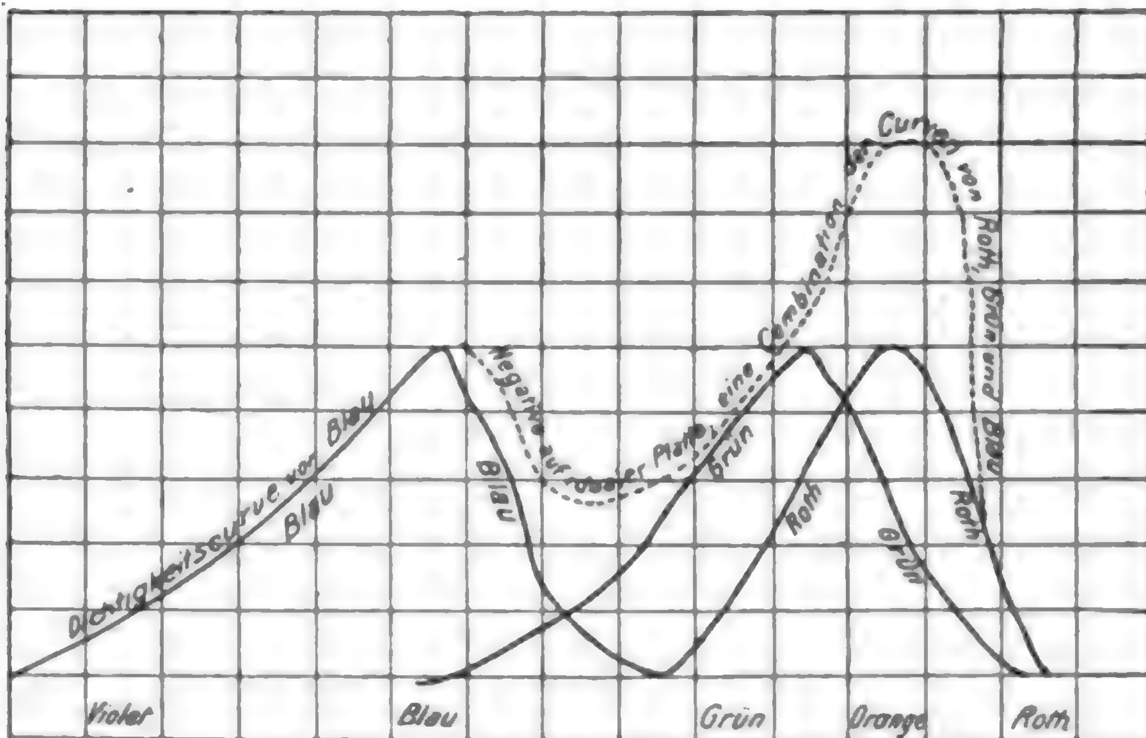


Fig. 187.

kann. Daraus ergeben sich die Kurven, welche in Fig. 187 gegeben sind. Die Kurve für Grün und Rot sind nahezu von gleicher Höhe, während die blaue sehr flach ist. Trotz dieser geringen Helligkeit macht das Blau doch einen starken Eindruck auf die photographischen Platten, so daß dadurch der Unterschied wieder ausgeglichen wird. Was die zu den Filtern zu benutzenden Farben betrifft, so sollen sie, wie bereits erwähnt, möglichst den genannten drei prismatischen Farben entsprechen. Die Farbe für das rote Filter soll ein Orange oder ein wenig roter sein, als die Farbe der Natriumlinie D im Spektrum, diejenige für das grüne Filter ein Emeraldgrün, und das blaue Filter wird aus einer Farbe gebildet, welches der blauen Lithiumlinie des Spektrums entspricht. Die Aufnahmefilter für die grünen und blauen Negative können auch dieselbe Farbe haben,

wie die Filter in dem sogen. Ivesschen dreifachen Projektionsprozeß, aber das hierzu benutzte Rot kann zu Aufnahmen „idealer“ Platten nicht gebraucht werden. Die für den Dreifarbendruck angewendeten Trockenplatten sind von gänzlich anderem Charakter, als die in der monochromatischen Photographie benutzten; aber es ist viel leichter, dieselben mit den an sie gestellten Anforderungen in Einklang zu bringen, wie die gewöhnlichen. Auf die hier angegebene Weise kann man vollkommene Resultate erhalten, vorausgesetzt, daß die angewendeten Filter in den richtigen Verhältnissen das Licht durchlassen („Photography“ 1905, S. 522).

Ueber die Verwendung orthochromatischer Platten (namentlich Erythrosinplatten) im Porträtfach, welche mit Vorteilen verbunden ist, schrieb Florence („Atelier des Photogr.“ 1906, S. 44).

Orthochromatische Photographie von T. Thorne Baker („The Amat. Photographer“ Nr. 1091, 1092, 1093). Der Artikel enthält nichts Neues; an Stelle der üblichen Erythrosinplatten werden für orthochromatische Aufnahmen Pinachrom-, Orthochrom- oder Homocol-Badeplatten empfohlen. Zur Herstellung der Gelbfilter empfiehlt der Verfasser Naphtholgelb *S* und Aurantia. (Letztere Substanz sollte besser aus solchen Vorschriften verschwinden, da es genug Farbstoffe gibt, die bei gleich guter Absorption viel lichtdurchlässigere Filter liefern.)

Monpillard empfiehlt Mischungen von Dicyanin oder Pinacyanol mit Homocol (dieses „Jahrbuch“ für 1905), um sensibilisierende Wirkungen auf Bromsilbergelatine im geschlossenen Band bis *B* (mit Pinacyanol) oder bis gegen *A* (Dicyanin) zu erhalten („Brit. Journ. Phot.“ 1906, S. 245).

Orthochromatische Wirkung einer gefärbten Unterlage auf Bromsilbergelatine. — Sensibilisierende Wirkung von Farbstoffen der Kongorot-Reihe von J. M. Eder („Phot. Korresp.“ 1905, S. 311). Unter dem Titel: „Eine merkwürdige orthochromatische Wirkung“ erwähnt F. Monpillard („Bull. Soc. franç. Phot.“ 1905, S. 88) das Verhalten einer lichthoffreien Platte, welche in der bekannten Weise mit einer roten Zwischenschicht (Unterguß) zwischen Glas- und Bromsilberschicht versehen war. Trotzdem die Bromsilberemulsion eine gewöhnliche (nicht orthochromatische) war, zeigte sie beim Belichten im farbigen Lichte (Spektrum) eine deutliche orthochromatische Wirkung im Grün und Gelb: Es war eben ein wenig Farbstoff aus dem rot gefärbten Unterguß in die Emulsionsschicht übergegangen. Die rote Farbe des Untergusses war aus der Gruppe des „Kongorot“, das sind Polyazo-Benzidinfarbstoffe. Herrn Monpillard war diese sensibilisierende

Digitized by Google

Wirkung des Kongorot und seiner Verwandten neu und er schreibt, „er habe ein kurioses Phänomen gefunden, welches zeigt, daß in der Gruppe der Polyazo-Farbstoffe solche mit orthochromatischer Wirkung sich finden" u. s. w. Hierzu bemerkt Eder, daß die sensibilisierende Wirkung des Kongorot und analoger Azofarbstoffe von ihm bereits im Jahre 1886 entdeckt und nicht nur in den Sitzungsberichten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien am 10. Juni 1886 beschrieben wurde, sondern auch in photographischen Fachjournalen, z. B. „Phot. Korresp." 1886, S. 295 u. 576, sowie in Eders „Handb. d. Phot."; später (im Jahre 1900) studierte Eder („Phot. Korresp." 1900, S. 668; Eder und Valenta, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse" 1904, S. 48) auch diese Farbstoffe spektrosensitometrisch genau, wobei Eder feststellte, daß die bis jetzt bekannten Farbstoffe der Kongorotgruppe wohl mäßige Sensibilisatoren für Grün, Gelbgrün u. s. w. sind, aber mit den Farbstoffen der Eosinreihe (Erythrosin) nicht konkurrieren können.

Eine Abhandlung, welche den Empfindlichkeitsgrad (Region) einer Anzahl im Handel befindlicher gewöhnlicher und mit verschiedenen Farbstoffen gefärbter Platten angibt, ist in „Phot. Journ." 1905, Januar-Februar, S. 15, erschienen („Brit. Journ. Almanac" 1906, S. 862).

Flavinplatten nennt die Firma Hauff in Feuerbach ihre orthochromatischen Platten, welche mit etwas gelbem Farbstoff versetzt sind, um das blaue Licht wie mit einem gelben Lichtfilter zu dämpfen („Phot. Wochenbl." 1906, S. 89). [Ueber die Geschichte der Verwendung gelber Farbstoffe für diese Zwecke siehe „Eders Ausführl. Handb." Bd. 3.]

Auch die vorzüglichen Viridinplatten von Schleußner in Frankfurt a. M. enthalten außer den Sensibilisatoren (Erythrosinsilber) eine kleine Menge gelben Farbstoffes, welcher durch Schirmwirkung das Blau dämpft, weshalb Viridinplatten in der Regel ohne Gelbscheibe zu orthochromatischen Aufnahmen verwendbar sind.

Die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin erhielt ein D. R.-P. Nr. 127791 vom 8. Februar 1901 auf ein Verfahren zum Sensibilisieren von Halogensilber für mehrere Strahlengattungen. Man kann Farbstoffgemische anwenden, welche nicht unmittelbar gemischt werden können, falls man die Trockenplatten nach dem Bade im ersten Farbstoffbade gut auswäscht und dann erst ins zweite Farbstoffbad taucht.

H. Schmidt hat kürzlich ein D. R.-P. Nr. 161196 vom 3. Januar 1904 ein ähnliches Verfahren zur Herstellung panchromatischer Badetrockenplatten mit mehreren, nicht in denselben Bädern verwendbaren Farbstoffen erhalten. Er

Digitized by Google

erwähnt, daß manche Farbstoffe nur in saurer Lösung als Sensibilisierungsbad verwendet werden können, andere aber in alkalischer. Er empfiehlt deshalb, falls solche Farbstoffgemische als Sensibilisatoren verwendet werden, zuerst in einem Bad zu sensibilisieren, dann mit Wasser abzuspülen und dann das zweite Bad zu verwenden („Phot. Ind.“ 1905, S. 560).

Orthochromatische Platten für astronomische Zwecke („Brit. Journ. of Phot.“ 1905, S. 847), von Robert James Wallach). Die übliche photographische Prüfung der orthochromatischen Platten gibt kein zuverlässiges Bild der Eigenschaften der Platte. Verfasser verfährt so, daß er die zu prüfenden Platten im Spektrographen 2 Sekunden bis 16 Minuten belichtet und die Expositionszeiten auswählt, die in jeder Region des Spektrums gerade noch beim Kopieren auf Soliopapier die Fraunhoferschen Linien erkennen lassen. Die entsprechende Schwärzung wurde gleich 256 Einheiten des Hurter-Driffieldschen Sektoren-Retouchers gefunden. Die beobachteten Resultate werden in Kurven dargestellt. Als Ordinaten werden die Opacitäten in Lichteinheiten, als Abscissen die Wellenlängen aufgetragen.

Joë sagt („Phot. Wochenbl.“ 1906, S. 193): „Starke Sensibilisatoren für das Ultraviolett sind (bei Bromsilbergelatineplatten) verschiedene gelbe Farbstoffe, namentlich Akridingelb, Baumwollgelb; diese Farbstoffe ergeben scharfe Absorptionsbänder.“ [Hierbei verschweigt Joë, daß diese Beobachtung zuerst von E. Valenta gemacht und publiziert wurde (siehe Eder und Valenta, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse“, 1904).]

Versuche mit Smiths Platten für farbige Photographie von C. W. Czapek („Phot. Mitt.“, Bd. 42, S. 251; „Phot. Industrie“ 1905, S. 556). Die neuen Smithschen Platten tragen drei Schichten. Die oberste Schicht ist wenig empfindlich und orange gefärbt, sie gibt das Negativ für den Gelbdruck; es folgt eine rotgelb-empfindliche Schicht, die das Negativ für den Blaudruck gibt und die unterste, nicht ablösbare grün-gelb-empfindliche Schicht, die das Rotdrucknegativ liefert. Die Platten sollen die Dreifarbenaufnahmen vereinfachen, weil nur eine Exposition nötig ist. Die zum Trennen der einzelnen Schichten erforderlichen Manipulationen sind jedoch sehr schwierig auszuführen, zumal die Gelatineschichten kaum 0,02 mm dick sind. Dem Autor gelang zwar die Abspaltung der einzelnen Schichten befriedigend, doch erhielt er nur auf der obersten Schicht ein brauchbares

Digitized by Google

Negativ, die beiden anderen Schichten gaben nur Schleier und Flecke.

Ueber die Smithschen Trockenplatten zur Dreifarbenphotographie, welche auf einer Platte dreierlei Schichten enthalten, schreibt die „Phot. Industrie“ 1905, S. 556: Es werden Platten mit drei verschiedenen Emulsionen überzogen, und zwar die oberste Schicht ist gelb gefärbt und läßt das Licht von Rotblaugrün durch und ist nur empfindlich für den blauvioletten Teil des Spektrums. Die mittlere Schicht ist grünlich gefärbt und ist für Rot und Gelb empfindlich gemacht. Die unterste Schicht, zu welcher nur mehr grünes Licht gelangen kann, ist für Grün sensibilisiert; man kann also mit einer einzigen Belichtung drei Teilnegative erhalten. Nach beendigter Entwicklung und Fixierung kann man die Schichten durch Abziehen der Bildhäutchen trennen, was dadurch ermöglicht ist, daß die zwei obersten Schichten als abziehbare Folien erzeugt sind.

Angebliche Steigerung der Lichtempfindlichkeit der Chromatgelatine durch Farbstoffe. Calmels und Clerc machen die Angabe, daß Zusatz von Erythrosin zu dem Gemisch von Fischleim und Kaliumbichromat, wie es im direkten Kopier- und Aetzprozeß auf Metallen (amerikanisches Verfahren) benutzt wird, die Lichtempfindlichkeit des Chromatgemisches erhöhen soll. Zusatz von 0,1 bis 0,2 Prozent Erythrosin soll die Empfindlichkeit ungefähr auf das Doppelte erhöhen. Noch wirksamer ist ein Zusatz von 0,4 Prozent, während ein höherer Erythrosinzusatz der Empfindlichkeit schädlich ist. Auch Eosin wirkt günstig. Bei Akridinorange, Aethyl- und Methylviolett fanden Calmels und Clerc keine sensibilisierende Wirkung („Brit. Journ.“ 1905, S. 472; „Bull. Soc. franç.“ 1905, S. 377; „Phot. Rundschau“ 1905, S. 275).

Tschörner widerlegt diese Angabe von Calmels und Clerc in der „Phot. Korresp.“ 1905, S. 416: „Meine wiederholten Versuche in dieser Richtung mit Chromat-, Fischleim- und Albuminschichten ergaben stets, daß der Zusatz von Erythrosin verzögernd wirkt, da derselbe jedenfalls eine Schirmwirkung in der Schicht hervorruft und wirksame Lichtstrahlen abhält.“ Dr. Neuhauß fand (in Uebereinstimmung mit den Angaben Tschörners), daß Zusatz von Farbstoffen (Erythrosin, Glycinrot, Pinachrom) die Empfindlichkeit der Chromatgelatine gegen das Emissionsspektrum nicht erhöht („Phot. Rundsch.“ 1905, S. 274).

Digitized by Google

Drei- und Vierfarbenphotographie.

Platten und Lichtfilter. — Photographie des Spektrums.

T. Thorne Baker benutzt für die (blauen, roten und grünen) Lichtfilter in verschiedenen Absorptionsgraden, welche man für Dreifarbenphotographie benötigt, die folgenden Formeln:

Blau: Methylenblau 10 Teile, Naphtolgrün 1 Teil.
Grün: Patentblau 25 Teile, Naphtolgrün 26 Teile, Tartrazin 31 Teile.
Rot: Tartrazin 70 Teile, Titanscharlach 22 Teile.
(Eine Flüssigkeitsmenge ist nicht angegeben.)

Diese Filter sind den Empfindlichkeitsgraden der benutzten Platten anzupassen. Infolge der Tatsache, daß das zuerst

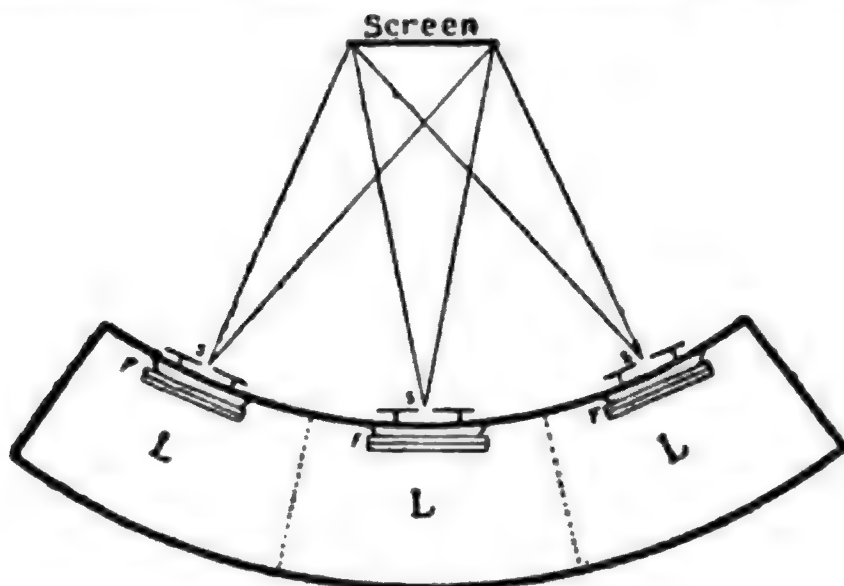


Fig. 188.

hergestellte gelbe Bild in das Papier einsinkt, muß das letztere kräftiger sein als das blaue und rote Bild, und deshalb soll das blauviolette Filter mehr Grün enthalten, als theoretisch nötig wäre, und es können alle Strahlen des Sonnenspektrums bis zu $E\,^1/_2\,D$ ungehindert durchgehen. Wenn man das Spektrum mit transparenten gefärbten Films (Diapositiven) reproduzieren will, so muß die Intensität der Färbung in folgender Weise abgestimmt werden (siehe Fig. 188): Drei Behälter $L\ L\ L$, welche gleiche Lichtquellen enthalten, sind mit Falzen $F\ F\ F$ versehen, in welchen sich dunkel gefärbte oder undurchsichtige Stücke der Films befinden. Wenn die Spalten $S\ S\ S$ gleichmäßig weit offen sind und jedes Bild richtig gefärbt ist, so soll der Schirm, auf welchen die Bilder fallen, weiß er-

scheinen. Wenn derselbe anders, z. B. rötlich gefärbt ist, so ist das rote Bild zu kräftig oder das blaue und gelbe zu schwach gefärbt. Wenn man den betreffenden Spalt so weit schließt, bis der Schirm weiß erscheint, und der Spalt besitzt dann $\frac{1}{x}$ der Weite der übrigen, so weiß man, daß das rote Bild xmal zu stark gefärbt ist. Es muß dann ausgewaschen und nochmals geprüft werden („Brit. Journ. Almanac" 1906, S. 859 u. 860).

Ueber farbige Beleuchtung in der Dreifarbenphotographie berichtet William Gamble auf S. 160 dieses „Jahrbuches".

Edward F. Grün schreibt über Dreifarbendrucke („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 1030). Ein Diapositiv oder ein Bromsilberpapierbild, welches der Rotfilteraufnahme entspricht, wird in ein Eisenblaubild übergeführt, mit Bichromat sensibilisiert, unter dem Grünfilternegativ belichtet und mit kaltem Wasser gewaschen. Nach dem Färben in einer roten Farblösung wird mit kaltem Wasser der Ueberschuß an Farbstoff entfernt, die Schicht von neuem mit Bichromat sensibilisiert, unter dem Blaufilternegativ belichtet und gelb gefärbt. Das Verfahren soll bei Diapositiven sehr gute Resultate geben (?), bei Porträts dagegen nur 75 Prozent Ausbeute (!). (Derjenige, der sich selbst mit derartigen Versuchen befaßt hat, wird den Wert des Verfahrens zu schätzen verstehen! D. R.)

Ueber Dreifarbenphotographie berichtet Prof. G. Aarland („Phot. Journ." 1905, S. 172 und „Phot. Mitt." Bd. 42, S. 219 u. 235). Der Verfasser vertritt die Ansicht, daß alle subtraktiven Filter falsch sind, daß noch keine genügend panchromatischen Platten existieren und daß die bisher verwandten Druckfarben unrichtig sind. Die besten Sensibilisatoren sind nach Aarland Katachrom, Homocol, Pinachrom, Orthochrom und Aethylrot. Die zuerst genannten beiden Farbstoffe sollen ein Maximum der Sensibilisierung zwischen A und B zeigen (!). [An einer anderen Stelle („Phot. Mitt." 43, S. 64) gibt Aarland an, die Sensibilisierung von Katachrom und Homocol reiche bis zur Wellenlänge 640, d. i. zwischen D und C (!). Für Grün sensibilisiert das Katachrom nicht. Neue Vorschläge zur Verbesserung der Methoden der Dreifarbenphotographie bringt der Verfasser nicht.]

H. Schmidt bespricht Dreifarben-Negative in „Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 1024 (auch „Phot. Mitt.", Bd. 42, S. 369). Schmidt empfiehlt an Stelle des üblichen weißen Test-Objekts ein schwarzes, weil ein reines Weiß schwer zu beschaffen ist. (Schmidt scheint nicht zu wissen, daß ein reines Schwarz noch viel schwerer zu beschaffen ist, alle schwarz gefärbten Stoffe sind nicht schwarz, sondern nur dunkelblau, -violett, -grün u. s. w.

Digitized by Google

D. R.) Man solle sich nicht nach der Deckung des Negatives richten, wenn man die Expositionszeiten feststellen will, sondern nach den Details in den Schatten. Schmidt behauptet, gefärbtes und nicht gefärbtes Bromsilber verhalten sich dem Entwickler gegenüber chemisch verschieden, man erziele namentlich bei Badeplatten und hinter Rotfilter niemals genügende Deckung. (Sollte das nicht nur an dem verwendeten Sensibilisator liegen? D. R.) Sehr mit Recht weist Schmidt auf die ungleichmäßige Zusammensetzung des Tageslichtes hin, die eine stete Fehlerquelle bei Dreifarbenaufnahmen bildet.

Eine Kritik der Dreifarbenphotographie bringt E. Farmer („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 849 und 868). Verfasser zeigt den Mangel an automatischer Genauigkeit in der Photographie; dieser Uebelstand mache sich besonders in der Farbenphotographie bemerkbar. Die Quelle aller Fehler liegt in den vielen Faktoren, die auf den Charakter des Negatives Einfluß haben, wie die Art und Zusammensetzung des Entwicklers, Temperatur und Zeitdauer der Entwicklung, Expositionsdauer u. s. w. Farmer will diese Fehlerquellen dadurch umgehen, daß er die „Irradiation" der Photographie dienstbar macht. In welcher Weise das geschehen soll, ist nicht gesagt und auch aus dem Zusammenhang nicht ersichtlich (vergl. auch „Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 843).

Dreifarben-Porträtphotographie vom kommerziellen Standpunkt („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 723). Wenn auch die Materialkosten für Dreifarbenbilder nicht groß sind, so ist doch eine große Summe von Arbeit nötig; die bestehenden Kopierverfahren sind noch zu unsicher und liefern keine genügend gleichmäßigen Resultate. Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, daß innerhalb kurzer Zeit die Dreifarbenphotographie auch praktisch-kommerzielle Bedeutung gewinnen wird.

Ueber Farbenphotographie mit Pigmentfolien berichtet Henry O. Klein („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 768). Klein benutzt bei seinen Aufnahmen Pinachrombadeplatten, Filter nach Lumière und die Pigmentfolien der N. P. G. Die erzielten Resultate waren sehr befriedigend.

Ueber neueste Farbenphotographie mit einer Platte berichtet Captain Lascelles Davidson in „Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 1030. Dieses Verfahren scheint den Vogel abgeschossen zu haben, man kann mittels desselben von jedem beliebigen Negativ „von guter Gradation und Dichtigkeit" ausgezeichnete Farbenbilder herstellen. Die Dichtigkeiten der den verschiedenen Farben des Originales entsprechenden Stellen des Negatives sollen etwa folgende sein: Weiß, undurchsichtig; Blau, halb durchsichtig; Grau und Gelb, von mittlerer Dichtigkeit;

Digitized by Google

Rot, wenig gedeckt; Schwarz, glasklar. Uebrigens bietet das Verfahren sehr weiten Spielraum, so daß man praktisch von jedem (?) Negative gute Farbendrucke erhält. Von dem Negativ wird in gewöhnlicher Weise ein Bromsilberdruck hergestellt, das Papierbild wird in einer besonderen Bleichlösung gebleicht, gewaschen und nun nacheinander mit Farben-Entwicklungslösungen behandelt. Der rote Entwickler färbt nur die dem Rot und Gelb des Originales entsprechenden Stellen, ein blauer nur die grünen und blauen Stellen. Die höchsten Lichter nehmen keine Farbe an. (Die Sache klingt etwas nach Aprilscherz! D. R.)

Ein mysteriöses Farbenphotographie-Verfahren („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 902; 1906, S. 88). W. C. Smith führte seinen „Solgram"-Prozeß dem New Yorker Kameraklub vor. Auf einem Papier wird zunächst ein Rohdruck erzeugt, auf diesen wird eine zweite Schicht aufgetragen und schließlich eine dritte, die die andern beiden Teildrucke liefern. Das „Brit. Journ." bemerkt hierzu: „Wir haben schon von Methoden gehört, die dem ‚Solgram'-Verfahren sehr ähnlich sind, welches jedoch gleichwohl die üblichen Ansprüche auf Neuheit und Einfachheit stellt, die so oft in den Prospekten von Farbenphotographie-Verfahren wiederholt werden."

Ueber Farbenphotographie auf Papier berichtet Rev. Johnson Barker („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 946). Es handelt sich um ein Verfahren, bei dem auf einem als Unterlage dienenden Blau-Eisendruck die gelben und roten Teilbilder mittels Gummidrucks erzeugt werden.

Eine Ausstellung von Dreifarbenphotographieen veranstaltete das „Brit. Journ. of Phot." vom 19. Januar bis 3. März 1906 (siehe „Brit. Journ. of Phot." 1906, S. 64).

Ueber die Young-Helmholtzsche Farbentheorie und die Dreifarbenphotographie vergleiche L. Pfaundler auf S. 53 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Prinzipien der Dreifarbenphotographie hielt A. J. Bull einen Vortrag vor der Optical Convention in England im Juni 1905 („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 447).

J. Precht und E. Stenger stellten Untersuchungen über Energiewerte der chemischen Strahlung hinter Dreifarbenfiltern an. Sie arbeiteten in analoger Richtung wie Ebert (siehe dieses „Jahrbuch" für 1894, S. 14), welcher für weißes Licht die Strahlungsempfindlichkeit von Bromsilbergelatine bestimmt hatte („Phys. Zeitschr." 1905, Bd. 6, S. 332 u. 334).

Ueber das Abstimmen der Lichtfilter für Dreifarbenphotographie schrieb E. Stenger („Das Atelier des Photographen" 1905, S. 153).

ized by Google

Ueber Otto Pfenningers Farbenphotographie siehe „Brit. Journ. of Phot.“ 1905, S. 759.

Das erste Spezialatelier für Dreifarbenphotographie. Die Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Steglitz, hat in Berlin, Leipziger Straße 121, ein Spezialatelier für Farbenphotographie eröffnet und ferner eine Lehranstalt für Farbenphotographie für Fachphotographen und Amateure in der Kurfürstenstraße 70, deren Leitung Herrn Hans Schmidt übertragen ist. Die rührige Gesellschaft setzt also einen kräftigen Vorstoß ins Werk zur Einführung der Farbenphotographie in die Praxis mit Hilfe ihrer Dreifarben-Pigmentfolien, die gleich bei der ersten Prüfung als ein sehr aussichtsvolles Material erkannt wurden. Die Neue Photographische Gesellschaft stellt nun alle Materialien für Dreifarbenaufnahmen selbst her, insbesondere die Aufnahmefilter, welche speziell für die Verwendung der Dreifarben-Pigmentfolien abgestimmt sind („Phot. Korresp.“ 1905, S. 439).

Dreifarbenkamera und -kassetten.

Apparat für die Dreifarbenphotographie. Hans Schmidt empfiehlt in der „Opt. Central-Ztg.“ Bd. 14, S. 174, folgende Konstruktion einer Kamera für den Dreifarbenprozeß (siehe Fig. 189): O ist das Objektiv, G ein einfacher Glasreflektor in einem Winkel von 45 Grad und H ein anderer Reflektor, welcher zu G in einem Winkel von 90 Graden steht. Ein Teil des Lichtes wird nach P reflektiert, ein anderer nach Q; das übrige geht durch nach R; das blaue Lichtfilter und die blauempfindliche Platte werden bei Q, das grüne Filter und die gelbgrünempfindliche Platte bei P und das rote Filter und die rotempfindliche Platte werden bei R aufgestellt. Wenn man annimmt, daß ein Fünftel des einfallenden Lichtes reflektiert wird und wenn man dies $= 100$ setzt, so wird $P = 20$, $Q = 16$ und $R = 64$ Teile erhalten. Um die Expositionszeiten auszugleichen, muß die Farbe der Filter genau abgestimmt werden. Um Reflexe an den Rückseiten der Glasreflektoren zu vermeiden, sollen dieselben (die Rückseiten) mit gefärbten Firnissen überzogen sein, und zwar derjenige, welcher das blaue Bild reflektiert, mit Gelb und der andere, welcher das grüne Bild gibt, mit einem durch Erythrosin gefärbten Firnis („Brit. Journ. Phot. Almanac“ 1906, S. 854).

Jan Szczepanik in Wien erhielt ein D. R.-P. Nr. 162549 vom 9. Februar 1904 auf eine Vorrichtung zur Erzielung gleicher Belichtungszeiten (siehe Fig. 190) für alle Teilaufnahmen an solchen Mehrfarbenkameras, in denen die gleich-

Digitized by Google

zeitige Aufnahme mehrerer Bilder mit Hilfe eines im Wege des Strahlenbündels angeordneten, die Objektivöffnung teilenden Spiegelkörpern erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß behufs Erzielung der gleichen Belichtungszeit für alle Teilbilder das Objektiv sowohl hoch-, als auch querverschiebbar angeordnet ist („Phot. Chronik“ 1905, S. 615).

Friedrich Hemsath in Frankfurt a. M. erhielt ein D. R.-P. Nr. 163193 vom 14. August 1904 auf eine photographische Kamera für Dreifarbenphotographie, bei welcher die Platten nebst Filtern auf den Seiten eines in Teildrehungen zu versetzenden Prismas angeordnet sind, gekennzeichnet durch

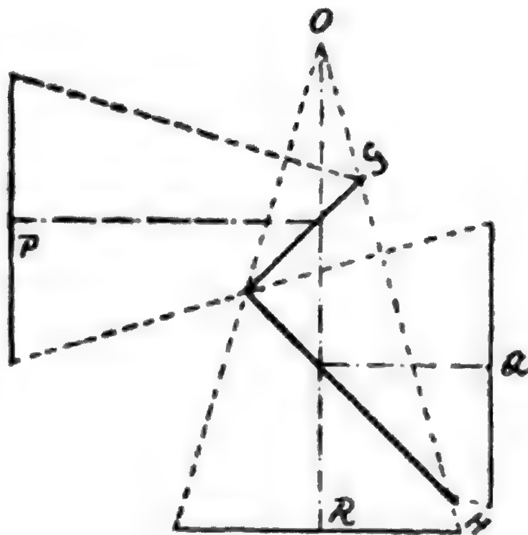


Fig. 189.

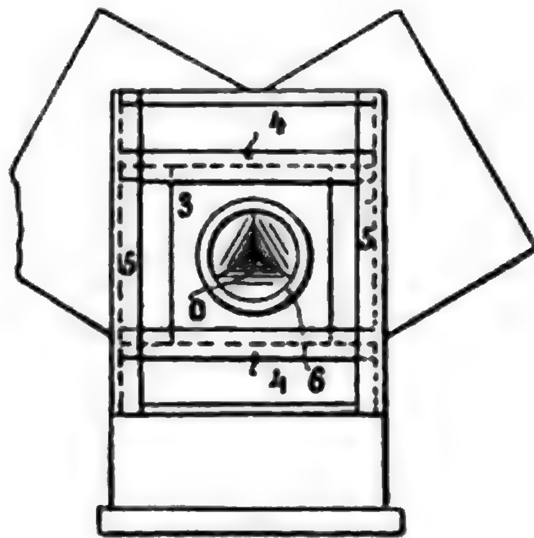


Fig. 190.

die Verwendung eines vierseitigen, in bekannter Weise drehbaren Prismas, welches zum Einführen der drei Kassetten und einer Visierscheibe eingerichtet ist („Phot. Chronik“ 1905, S. 599).

Dreifarbenkamera von E. Trauter Butler (Engl. Pat. Nr. 4290, 1905; „Brit. Journ. of Phot.“ 1905, S. 633). Die Kamera ist nach dem Prinzip des Ivesschen Chromoskopes gebaut. (Aehnliche Kameras wurden schon mehrfach konstruiert. D. R.) Die Reflektoren bestehen wie bei dem Ivesschen Chromoskop aus durchsichtigen, gefärbten Glasscheiben, die im Winkel von 45 Grad zur Objektivachse geneigt sind. Die blauempfindliche Platte empfängt das Bild von dem ersten Reflektor, die rotempfindliche Platte wird direkt durch die beiden Reflektoren hindurchbelichtet.

Arthur Kolbe in Dresden und Eugen Tiedemann in Leipzig meldeten unter Nr. 28000 einen Objektivverschluß für

Digitized by Google

Dreifarbenaufnahmen mit einem die Verschlußschieber öffnenden und schließenden, gegebenenfalls auch das Wechseln der Platten und Farbfilter bewirkenden Federtriebwerk zum D. R.-P. an.

Ueber die von den Gebrüdern Lumière in Lyon zum französischen Patent angemeldete Kamera (Nr. 350004 vom 20. Juni 1904), bei welcher man mittels eines Objektives und und einer Exposition drei Teilnegative für die Dreifarbenphotographie erhalten kann, berichtet die „The Brit. Journ. of Phot." 1906, S. 190.

Charles L. A. Brasseur, Berlin, meldete unter Nr. 38105 eine Kamera mit in die Kassette eintretendem und sich unmittelbar an die Aufnahmeplatte anlegendem Farbenraster zum D. R.-P. an.

Kamera für Mehrfarbenphotographie zur gleichzeitigen Aufnahme der Teilbilder mit dicht aneinander gerückten Objektiven. D. R.-P. Nr. 167478 vom 17. Juli 1904 und D. R.-P. Nr. 207405 für die Rathenower Optische Industrie-Anstalt vorm. E. Busch, A.-G., Rathenow. Kameras mit drei Objektiven sind wegen der parallaktischen Fehler ohne weiteres für Dreifarbenphotographie nicht geeignet. Bei der vorliegenden Neuerung wird die Parallaxe auf ein Minimum herabgemindert, indem die abblendenden Spiegel, anstatt hinter dem Objektiv, zwischen Vorder- und Hinterlinse desselben angeordnet werden. Hierdurch wird der Abstand der Objektivachsen auf ein Mindestmaß beschränkt und die Anordnung gestattet die Ausnutzung beliebig großer Bildwinkel bei kleinen Spiegeln.

Eine Kamera für Dreifarbenaufnahmen nach der Natur, bei welcher nur eine Exposition nötig ist, beschreibt Otto Pfenninger in „The Phot. News." 1906, S. 308.

Ein D. R.-G.-M. Nr. 169018 auf ein Filmpaket für Dreifarbenphotographie erhielt J. Tchacher Clarke, Harrow, England.

Kassette für schnelles Exponieren von Platten mit Lichtfiltern von Dr. B. Jumeaux. Ein Schlitten *a* (Fig. 191) mit zwei Abteilungen *b* u. *c* ist in dem gefalzten Rahmen *d* verschiebbar, dessen Länge $1\frac{1}{2}$ mal so groß ist, wie der Schlitten *a*. Der Rahmen *d* ist hinten bis zu *e* und gleichfalls bis zu einem Drittel seiner Länge an dem vorderen Ende bis zu *f* geschlossen[1]) und ist mit einem gewöhnlichen Zugschieber *g* an dem anderen Ende versehen, an welchem (dem Schieber) eine Vorrichtung angebracht

1) Dies soll wohl heißen: Und die Kassette ist mit einem gewöhnlichen Auszugsschieber *g* verschlossen, an welchem eine Vorrichtung angebracht ist, welche verhindert, daß der Schieber weiter, als nötig, herausgezogen wird.

Digitized by

ist, welche verhindert, die Schieber weiter auszuziehen, als zur Exposition der einen der beiden Abteilungen *b* u. *c* des Schlittens, welche nacheinander in die Mitte des Rahmens *d* gebracht werden, notwendig ist. Ein einfaches und bequemes Mittel[1]), diese beiden Abteilungen nacheinander genau in die Mitte des Rahmens *d* zu bringen, besteht darin, daß man in der Mitte der Rückwand der Kassette einen, in einem Längsschlitze frei beweglichen, mit einem Knopfe versehenen Stift anbringt. Die Länge dieses Schlitzes ist derartig, daß, wenn der Knopf bis an das äußerste (linke) Ende desselben geschoben wird, die Abteilung *b* in der Kassette in dem Mittelpunkte des Rahmens *d* steht; wird aber der Knopf an das andere Ende des Schlitzes geschoben, so befindet sich die Abteilung *c* in der Mitte des Rahmens *d*. In die Abteilung *b* der Kassette wird eine rotempfindliche Platte mit einem roten Lichtfilter vor derselben

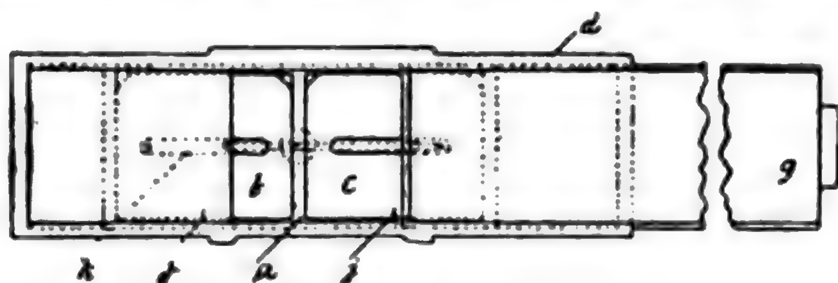


Fig. 191.

angebracht und auf geeignete Weise mittels Federn in ihrer Stellung festgehalten. In die Abteilung *c* legt man zuerst eine grünempfindliche Platte, dann ein grünes Filter und außerhalb desselben, mit der Bildseite nach innen, eine gewöhnliche lichtempfindliche Platte. Die Kassette wird in die Kamera eingeschoben, der Schieber herausgezogen, der Knopf an das eine Ende des Schlitzes geschoben und durch Oeffnen des Objektivverschlusses die geeignete Expositionszeit gegeben. Dann wird das Objektiv verschlossen, die Kassette so weit verschoben, daß die zweite Abteilung *c* in der Mitte des Rahmens *d* steht, und dann in genügender Weise exponiert.

Ein neuer Apparat zu Dreifarbenaufnahmen von Carl Julius Drac in Warschau. Der hierzu benutzte Apparat ist eine Kombination von photographischen Linsen mit Prismen in verschiedenartiger Anordnung und besteht einesteils aus einem, für alle drei Negative gemeinsamen System, welches aus einem doppelten, durch einen Satz stark

1) In der einfachsten Weise wäre dies wohl durch die Einrichtung auszuführen, wie sie sich an den Kassetten für zwei oder drei Aufnahmen nacheinander (durch Verschiebung der Kassette) befindet.

Digitized by Google

zerstreuender (dispersierender) analytischer (zerlegender) Prismen getrennten Linsensystem gebildet wird, um die einfachen Lichtbüschel parallel zu machen; er ist vor dem Brennpunkte der Linse mit einem Verschluß versehen; andernteils besteht der Apparat aus drei identischen, besonderen optischen Systemen, von welchen jedes aus einer Linse *a*, einem Satz stark dispersierender synthetischer (vereinigender) Prismen und (nötigenfalls) aus einer zur Vergrößerung oder Verkleinerung der Bilder dienenden Linse *d* (Fig. 192) gebildet ist. Jeder Satz der synthetischen Prismen hat eine symmetrische Stellung zu den analytischen Prismen; die dazwischen liegenden Linsen aber bilden ein teleskopisches System. Diese Einrichtung ist allen drei Bildern gemeinsam; der mittlere Teil besteht aus dem analytischen Prisma, einem der drei Linsensysteme (Fig. 192),

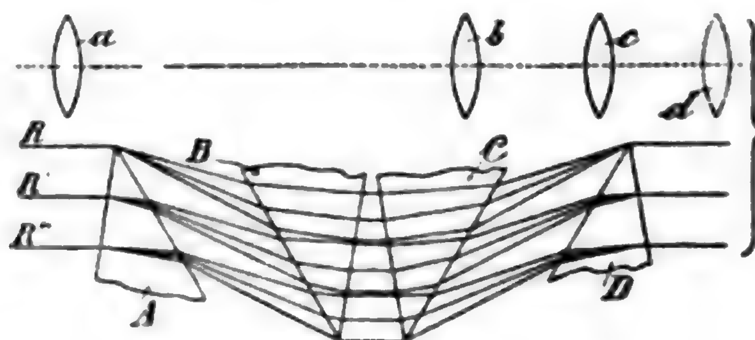


Fig. 192.

welches die Strahlenbüschel durch das hintere synthetische Prisma *D* leitet und (in manchen Fällen) aus einem weiteren Linsensystem *d* (Fig. 192) zur Vergrößerung der Bilder. Für jedes Bild sind vier Prismen *A*, *B*, *C*, *D* (Fig. 192) bestimmt, deren relative Stellung zueinander derartig ist, daß die gleichartigen (homogenen) Strahlen, welche durch Zerlegung der zusammengesetzten Strahlen R, R^1, R^2 mittels des ersten Prismas entstanden sind, nach dem Durchgang durch das zweite Prisma *B* parallel sind; nach dem Passieren des dritten Prismas *C* treffen dieselben in einem Punkte zusammen und nach dem Durchgange durch das vierte Prisma *D* laufen sie wieder nebeneinander (sind wieder parallel). Ein derartiges Prismensystem bietet einerseits den Vorteil, daß es optisch korrigiert werden kann, unabhängig von den im Apparat benutzten Linsen, da die durch die Prismen gehenden Strahlenbüschel Ablenkungen unterworfen sind, welche durch die gegenseitige Wirkung derselben (der Prismen) neutralisiert werden können; anderseits ist die kom-

Digitized by Google

plizierte Zusammensetzung des Systems und die daraus sich ergebende Lichtabsorption ein Nachteil. Eine Vereinfachung des Systems gründet sich auf die Tatsache, daß bei einer besonderen Einrichtung des mittleren Linsensystems *b* und *c* (Fig. 193) die Zahl der Prismen in jedem Teile des Systems von vier auf zwei reduziert werden kann, ohne daß dadurch die optische Korrektion des Ganzen Schaden erleidet. Der Apparat ist vor der Linse *a* (Fig. 192) mit einer Einrichtung versehen, wodurch die Hauptstrahlen *R*, R^1, R^2 parallel gemacht werden, bevor sie in das Prisma *A* eintreten. Wenn das mittlere Linsensystem *b c* (Fig. 193) ein aus zwei Linsen bestehendes achromatisches Teleskopsystem mit einem gemeinsamen inneren Brennpunkte ist (Fig. 193), so werden bekanntlich alle Strahlen, welche sich in dem äußeren Brennpunkte der Linse *b* schneiden, innerhalb des Raumes zwischen den beiden Linsen in parallele Strahlenbüschel verwandelt, und nach dem Durchgange durch die Linse *c* schneiden sich die Strahlen wieder in dem äußeren

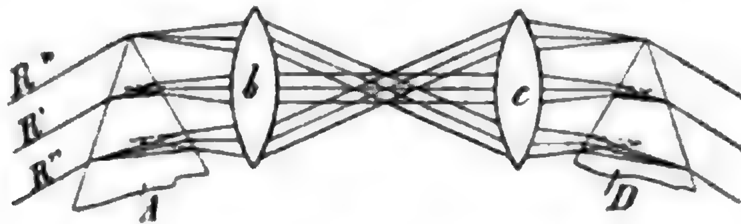


Fig. 193.

Brennpunkte dieser Linse. Wenn man nun den Schnittpunkt der äußersten, einem bestimmten Bilde angehörenden, durch die Zerlegung eines mehrfarbigen Hauptstrahles *R* mittels eines gegebenen Prismas entstandenen Spektralfarben bestimmt, und wenn man ebenfalls die Divergenzpunkte der den anderen beiden Hauptstrahlen R^1 und R^2 (Fig. 193) entsprechenden spektralen Strahlenbüschel bestimmt, so wird man finden, daß diese Punkte in einer bestimmten Ebene des Prismas liegen. Wenn diese Ebene des Prismas *A* (Fig. 193) mit dem Brennpunkte der Linse *b* zusammenfällt und das Prisma *D* (Fig. 193) in eine ähnliche Stellung zur Linse *c* gebracht wird, so werden diese beiden Linsen hinsichtlich der optischen Korrektion genau denselben Effekt haben, wie die Prismen *B* und *C* (Fig. 192); diese letzteren können daher weggelassen werden. Für den genannten Zweck müssen die einzelnen Teile des Systems bestimmte Stellungen haben. Die synthetischen Prismen dürfen daher nicht anders gestellt werden, um einen Strahl in drei Strahlen von gleicher aktinischer Kraft zu teilen (den verschiedenen Intensitätsgraden der Platten entsprechend), sondern man muß in diesem Falle

Digitized by Google

andere Hilfsmittel anwenden, wie man sie in Apparaten mit vier Prismen benutzen kann. Diese Hilfsmittel bestehen in kleinen Spiegeln oder Prismen mit totaler Reflexion. Auch kann man den Zweck, die Strahlen in drei Richtungen zu teilen, dadurch erreichen, daß man dieselben mit Hilfe kleiner Refraktionsprismen ablenkt (Fig. 194). Da diese kleinen Prismen einen sehr geringen Brechungsindex haben, so kann die dabei eintretende Aberration unberücksichtigt bleiben. Für größere Ablenkungen ist es empfehlenswert, diese kleinen Prismen achromatisch zu machen oder die Wirkung eines jeden derselben durch die entgegengesetzte Wirkung kleiner, in dem hinteren Teil des Systems angebrachter Prismen zu neutralisieren. Zu demselben Zweck kann der Brechungsindex der Prismen D_1 D_3 vergrößert werden. Mit Hilfe dieser Einrichtungen und indem man wiederholt die optischen Achsen jedes Systems seitwärts lenkt, kann man den Bildern hinsichtlich der Entfernungen zueinander jede gewünschte Stellung geben, und sie können auch

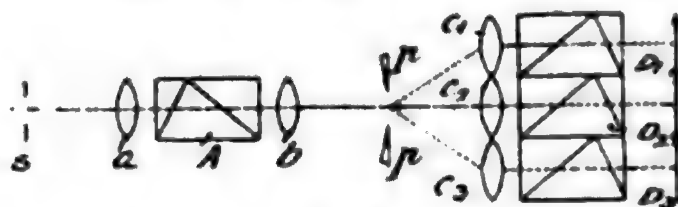


Fig. 194.

in eine Ebene gebracht werden, um sie gleichzeitig einzustellen und auf einer einzigen panchromatischen Platte aufzunehmen. Das letztere ist besonders dann sehr nützlich, wenn man, anstatt drei komplementäre Negative von einem Objekt zu machen, durch Zusammenlegen dreier komplementärer Diapositive ein projiziertes Bild in natürlichen Farben hergestellt werden soll.

Die Aufnahme aller drei Bilder auf einer panchromatischen Platte erleichtert sehr eine gleichmäßige Exposition und beseitigt die Unannehmlichkeiten eines genauen Einstellens der drei separat aufzunehmenden Bilder. Dies ist besonders wichtig, wenn es sich um die Projektion einer Serie von aufeinander folgenden Bildern handelt, z. B. wenn der Apparat in Kombination mit einem Kinematographen gebraucht werden soll („Brit. Journ.“, 9. Februar 1906).

J. E. Bousfield in Paris ließ sich eine Dreifarbenkamera patentieren (engl. Patent Nr. 4874, 1905), bei welcher Platten und Lichtfilter sich pneumatisch weiterbewegen lassen („Brit. Journ. Phot.“ 1906, S. 174).

Ein D. R.-P. Nr. 163282 vom 29. Juli 1903 (29. September 1905) erhielt Paul Thieme in Berlin auf ein Verfahren zur

Digitized by Google

Herstellung dreier Negative für Dreifarbenphotographie mittels einer Aufnahme. Die Herstellung dreier Negative für Dreifarbenphotographie mittels nur einer Aufnahme geschieht durch die gleichzeitige Belichtung von drei je auf einem besonderen Bildträger ruhenden, hintereinander angeordneten lichtempfindlichen Schichten, von denen die hinteren eine entsprechend höhere Empfindlichkeit haben als die vorderen, und von denen die vorderste Schicht für die von der Wirkung auszuschließenden Strahlen unempfindlich ist, die zweite Schicht nur für einen Teil der auszuschließenden Strahlen empfindlich ist, indem die übrigen auszuschließenden Strahlen durch vorgelagerte Farbstoffe absorbiert werden, wohingegen die dritte Schicht keine ausgesprochene Unempfindlichkeit für bestimmte Strahlen zeigt, indem bei dieser alle auszuschließenden Strahlen durch vorgelagerte Farbstoffe absorbiert werden. Dabei können die zur völligen oder teilweisen Absorption der auszuschließenden Strahlen dienenden Farbstoffe den lichtempfindlichen Schichten selbst einverleibt werden, so daß die vorderen Schichten die Lichtfilter für die dahinter liegenden bilden, wobei gleichzeitig die einverleibten Farbstoffe zur Erhöhung der Empfindlichkeit für bestimmte Strahlengattungen dienen können. Zur Ausführung des Verfahrens dient z. B. eine kombinierte Aufnahmeplatte, bei welcher als vorderste lichtempfindliche Schicht eine Bromsilber- oder Chlorsilberplatte von geringer Allgemein- und vorwiegender Blauviolettempfindlichkeit mit gelb gefärbter Schicht (Glasseite nach vorn), als zweite lichtempfindliche Schicht ein Film etwas höherer Allgemeinempfindlichkeit mit rot gefärbter Schicht (Filmseite nach vorn oder hinten) und als hinterste Schicht eine rotempfindliche Bromsilberplatte von hoher Allgemeinempfindlichkeit (Schichtseite nach vorn) aufeinander gelegt sind. Hierbei kann auch statt der vorderen oder hinteren Glasplatte ein Film angewandt werden, der durch eine Glasplatte ohne Schicht angepreßt wird („Chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 2, S. 1211).

Verfahren zur polychromen Reproduktion durch chemische Auslese der Farben (Franz. Patent Nr. 350289 vom 3. November 1904 für J. **Truchelut**). Diese Erfindung betrifft ein Verfahren, um Bilder, welche nur durch die drei Grundfarben Rot, Blau und Gelb gefärbt sind, zu reproduzieren. Das Rot besteht aus einer Mischung von Eosinlack mit Nickelphosphat, das Blau ist ein Gemenge aus Methylenblaulack und Quecksilberchlorid, das Gelb ein Martiusgelblack mit Bleisulfat. Man behandelt zunächst das Original mit einer einprozentigen Lösung von Kaliumeisencyanid (rotes Blutlaugensalz), wäscht, behandelt mit einer zehnprozentigen Oxalsäurelösung und wäscht wieder; hierdurch werden die roten Teile des Bildes in orange

Digitized by Google

umgewandelt und die gelben entfärbt. Hierauf photographiert man dieses veränderte Bild, macht davon Abdrücke und Negative. Nun behandelt man das Bild mit einer ammoniakalischen Lösung von Kaliumeisencyanür (gelbes Blutlaugensalz), wäscht, behandelt mit einer zweiprozentigen Schwefelsäure und photographiert es. Ferner wird das Bild mit einer fünfprozentigen Eisenchloridlösung behandelt, gewaschen, dann mit einer achtprozentigen Kaliumbichromatlösung behandelt, gewaschen und in eine zweiprozentige Schwefelsäure getaucht; hierauf photographiert man es. Die von diesen drei Negativen erhaltenen Abdrücke entsprechen den roten, blauen und gelben Teilen des Originales. Wäscht man nun nochmals das so behandelte Bild mit Wasser, so erscheint es wieder in seinen Originalfarben, nur sind die vorher durch Martiusgelb gefärbten Teile desselben durch Bleichromat ersetzt. Die Druckplatten werden mit passenden Farben angerieben und in bekannter Art für den Dreifarbendruck verwendet („Phot. Ind." 1906, S. 208).

Ein D. R.-P. Nr. 162770 vom 27. November 1902 erhielten Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. auf ein Kontakt-Kopierverfahren für mehrfarbige Originale, gekennzeichnet durch die Verwendung von Strahlenfiltern für sich allein oder in Verbindung mit entsprechenden, verschieden oder panchromatisch gefärbten lichtempfindlichen Schichten („Phot. Chronik" 1906, S. 63).

Barker stellt Dreifarbenphotographieen her, indem er zunächst hinter dem Blaudrucknegativ (das mittels orangefarbiger Lichtfilter hergestellt war) eine gewöhnliche Cyanotypie (Präparation mit Ferriammoniumcitrat + rotem Blutlaugensalz) kopiert, wäscht, und eine Mischung von Gummiarabikum, Bichromat und einem gelben Pigment aufstreicht, trocknet und in möglichst genauem Passen die Gelbplatte kopiert, wäscht und schließlich (ebenfalls im Gummidruckverfahren) die Rotplatte kopiert („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 946).

Charles Louis Adrian Brasseur berichtet über Dreifarbenphotographie (Engl. Patent Nr. 21210, 1904). Das Patent bezieht sich auf die Herstellung von Trichromieen auf Glas oder farbig liniierten Scheiben (Filtern), derart, daß 1. vermieden wird, daß das eine Bild das andere färbt; 2. Scheiben (Filter) mit feinerer Liniatur erzeugt werden; 3. eine fest zusammengefügte Scheibe ohne Luftblasen, Bläschen u. s. w. entsteht und 4. die Scheibe so hergestellt wird, daß die äußeren Flächen der farbigen Teile in derselben Ebene liegen. Das Glas wird mit einem Unterguß versehen, wie z. B. mit Wasserglas, dann wird eine Lage farbiger Gelatine aufgetragen, entweder direkt in farbigem Zustande oder von reiner Gelatine, die nachträglich gefärbt wird. Die farbige Gelatineschicht wird hierauf

Digitized

in einem Bichromatbade sensibilisiert, exponiert und entwickelt. In Bezug auf die zweite und dritte Monochromie ist es sehr wichtig, daß die Farbe der Schicht vor der Entwicklung einverleibt wird, aber bei der ersten Monochromie bleibt es sich gleich, ob die Farbe vor dem Sensibilisieren und Exponieren, oder erst vor oder nach der Entwicklung hinzugefügt wird. Vorzuziehen ist es indessen, die Gelatine von Anfang an zu färben und vom Negativ oder der Linienscheibe zu kopieren. Im letzteren Falle wird die gravierte oder liniierte Seite einer Autotypie-Rasterplatte mit einem gemusterten Felde, dessen transparente Zwischenräume halb so breit sind wie die undurchsichtigen Linien, gegen die sensibilisierte Seite der Scheibe gelegt und durch die transparenten Zwischenräume hindurchkopiert. In beiden Fällen liegt das Bild in einem Felde oder in Feldern der gefärbten Gelatineschicht, die bestimmt werden durch die

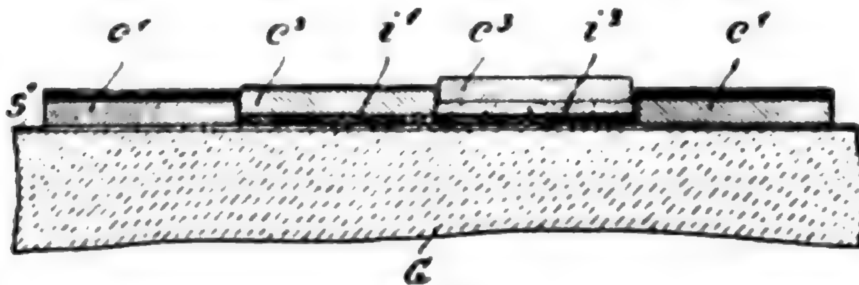


Fig. 195.

Beschaffenheit des zum Abblenden des Lichtes dienenden Mediums, ob dasselbe ein photographisches Negativ oder eine Linienscheibe ist. Diese ersten Farbenfelder sind in der Fig. 195 mit c^1 bezeichnet. Die nächste Operation ist die Zubereitung der Platte für die Aufnahme einer zweiten Gelatineschicht. Diese kann in verschiedener Weise vorgenommen werden, und zwar hängt die Präparationsweise ab 1. von der Beschaffenheit der angewendeten Zwischen- oder Schutzschicht, 2. von der zur Anwendung kommenden Methode zur Auftragung der Gelatineschicht, aus welcher das zweite Bild gebildet werden soll. Wird Celluloïd als Zwischen- und Schutzschicht verwendet, so sind die aufeinander folgenden Operationen die folgenden: Nach Fertigstellung des ersten Bildes wird eine dünne Schicht ungefärbter Gelatine (c', Fig. 195) auf die Platte aufgegossen und trocknen gelassen. Dann wird eine Lösung von Celluloïd, die so zubereitet ist, daß sie an dem darunter liegenden Bilde während der folgenden Operationen haftet, darüber gegossen und trocknen gelassen: z. B. durch Zusatz von Essigsäure in genügender Menge, um die darunterliegende Schicht löslicher

Gelatine in geringem Grade aufzulösen und auf diese Weise die beiden Flächen zusammenzuschweißen. Nach dem Trocknen ist das Ganze unlöslich geworden und die beiden Schichten in eine unzertrennbare Masse (i^1) verwandelt worden. Die zur Aufnahme der Schicht, aus welcher das zweite Bild gebildet werden soll, jetzt vorbereitete Platte wird nun behandelt, als ob sie eine neue Platte wäre, d. h. mit Wasserglas überzogen, dann mit einer dünnen Lage von Gelatine versehen, über welche die gefärbte Gelatineschicht c^2 gequetscht wird; diese wird sensibilisiert, exponiert und entwickelt. Hierauf wird farblose Gelatine auf die Platte aufgegossen und nach dem Trocknen wird dieselbe mit der Celluloïdlösung überzogen und trocknen gelassen. Diese wird gehärtet oder unlöslich gemacht und bildet dann die Schicht i^2. Hierauf wird das Bild c^3 erzeugt; die Operationen sind dabei dieselben wie bei c^2. Die entstandene polychrome Photographie kann nun montiert und entweder bei durchfallendem oder bei auffallendem Lichte betrachtet werden, oder man kann sie auf Papier übertragen, falls der Glasträger G für diesen Zweck in geeigneter Weise vorbereitet worden ist. Wenn dieses Verfahren für die Fabrikation von teilweise gefärbten Scheiben benutzt wird, verwendet man die oben erwähnte gemusterte schwarz-weiße Scheibe dazu, um beim Kopieren jedesmal das Licht abzublenden; die Felder der zweiten und später gefärbten Gelatineschichten, die dabei exponiert und durch die hindurch kopiert wird, befinden sich auf einer Seite vorn und Rand an Rand in Kontakt mit den entsprechenden Feldern der früher kopierten Schicht oder Schichten, und in der fertigen Scheibe liegen infolgedessen die leicht verschiebbaren Medien nebeneinander, ohne daß sich ein bemerkbarer Zwischenraum zwischen ihnen befindet. Bei Verwendung des Verfahrens zur Herstellung trichromatischer Ansichten oder zur Aufnahme von Scheiben (Filtern) kann der erste Teil desselben so verlaufen, wie oben angegeben, und auch die Zubereitung des Glases für die zweite und dritte gefärbte Gelatineschicht, deren Uebertragung, Sensibilisierung und Entwicklung kann so, wie oben in Bezug auf die Herstellung polychromer Photographieen beschrieben wurde, ausgeführt werden. Beim Kopieren des Bildes oder der Felder indessen wird die schwarz-weiße Linienscheibe bei der Erzeugung der zweiten und dritten Farbe gegen die sensibilisierte Schicht so gelegt, daß ihre undurchsichtigen Felder das vorher kopierte Bild, bezw. die vorher kopierten Felder bedecken und daß die Felder des zweiten Bildes oder der zweiten Farbe Rand an Rand gegen das erste Bild oder die ersten Felder gebracht werden, ohne daß sie übereinander hervorstehen oder leere Zwischenräume lassen, und daß die dritte Reihe der gefärbten

Digitized by Google

Felder zwischen und gegen die erste und die zweite Reihe der gefärbten Felder gebracht wird, ohne über dieselben hervorzustehen und ohne leere Zwischenräume zu lassen. Wenn die Felder als Linienstreifen der zur Farbenphotographie verwendeten Scheibe sehr klein und fein sein sollen, so ist es wichtig, daß ihre äußeren Flächen in einer Ebene liegen, da andernfalls die Scheibe infolge von Abweichung der Lichtstrahlen nicht zufriedenstellend arbeitet, besonders wenn zur Aufnahme Weitwinkelobjektive benutzt werden. Fig. 196 veranschaulicht die Bildung einer Scheibe vermittelst dieses Verfahrens, wenn gewünscht wird, daß die gefärbten Felder oder die Außenflächen derselben in einer Ebene liegen. Die Herstellungsweise einer solchen Scheibe ist die folgende: Der transparente Träger (Glasplatte) G wird mit einem geeigneten Unterguß s^1, z. B. von Wasserglas,

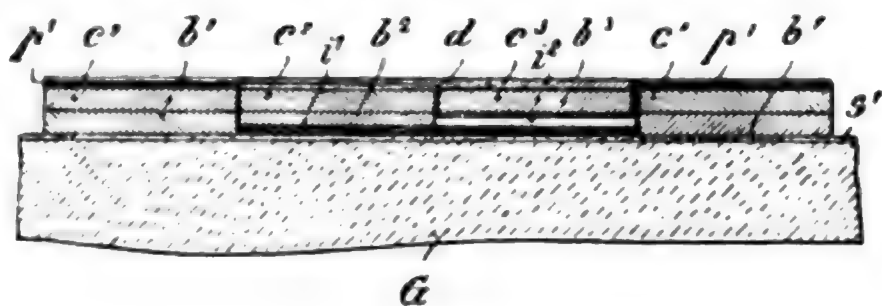


Fig. 196.

versehen. Dann wird die erste Farbe in folgender Weise aufgetragen: Zuerst wird der Unterguß mit einer ungefärbten und entsprechenden dicken Schicht von löslicher Gelatine überzogen; auf diese wird eine gefärbte Gelatineschicht kalt übertragen und deren biegsame Unterlage entfernt. Dann wird die Gelatineschicht sensibilisiert, hinter einer schwarz-weißen Scheibe, wie oben angegeben, kopiert und entwickelt. Hierdurch entstehen auf dem Glasträger getrennte Felder c^1. Die ungefärbte Schicht bildet nach dem Entwickeln u. s. w. zwischen den Feldern c^1 und dem Unterguß s^1 Blöcke, wie Fig. 196 zeigt. Dann wird das Glas für die zweite Farbe wie folgt zubereitet: Die Felder c^1 und die Blöcke können gegen die Farbenabsorption undurchdringlich gemacht oder fixiert werden, und wenn es nötig ist, einen Lacküberzug aufzutragen, wird eine ungefärbte Schicht löslicher Gelatine über das Glas und die Felder c^1 gegossen, worauf ein Lack oder eine Schutzschicht i^1, welche während der folgenden Operationen an der Gelatine haftet, aufgetragen und das Ganze unlöslich gemacht wird. Sodann wird eine Schicht Wasserglas und über diese eine Lage oder Schicht farbloser,

Digitized by Google

löslicher Gelatine aufgetragen. Hierauf wird die zweite gefärbte Gelatineschicht kalt aufgetragen und die biegsame Unterlage derselben entfernt. Dann wird sensibilisiert, hinter der schwarzweißen Scheibe, wie oben angegeben, kopiert und entwickelt. Es bleiben dabei auf dem Glasträger Felder c^2 zurück, mit Blöcken b^2, die dünner sind als die Blöcke b^1 und die von der zuletzt erwähnten Schicht farbloser, löslicher Gelatine gebildet werden. Nunmehr wird eine neue Isolar- und Bindeschicht i^2 zubereitet und eine dritte Farbe wird aufgetragen und in derselben Weise kopiert, entwickelt u. s. w. Diesmal bleiben Felder c^3 zurück, mit Blöcken b^3, die dünner sind als b^2 und b^1. Statt dessen können auch die Blöcke b^3 weggelassen werden, wenn Flachheit der Oberfläche erzeugt werden soll. Mit Hilfe dieses Verfahrens sind Dreifarbenscheiben hergestellt worden, bei denen mehr als 500 Linien auf den Zoll kommen, die frei sind von Blasen, Haarlinien und übereinander hervorstehenden Farben, und deren Außenflächen wesentlich in derselben Ebene liegen. Die ganze Dicke der Filter, ausschließlich des Glases und anderer Träger, beträgt viel weniger als den tausendsten Teil eines Zolles. Der in Fig. 196 veranschaulichte Prozeß braucht nur dann angewendet zu werden, wenn die Linien sehr fein sein sollen; für Scheiben von mäßiger Feinheit entspricht das in Fig. 195 schematisch dargestellte Verfahren allen Anforderungen. Zu den Schwierigkeiten, welche die Fabrikation solcher polychromer Scheiben, sowohl solche für Aufnahmen als solche zur Betrachtung bestimmter, darbietet, gehört die, die verschiedenen Linien in den entsprechenden Intensitäten der erforderlichen Farbe zu erhalten. Es ist infolgedessen bei der Herstellung des Negatives nötig, eine monochromatische Ergänzungsscheibe zu verwenden. Auch bei der Herstellung von Positiven ist es nötig, eine Ergänzungsscheibe zu verwenden und das Positiv selbst in ein geeignetes Färbebad zu tauchen. Um die Verwendung solcher monochromatischer Ergänzungsscheiben überflüssig zu machen, werden die fertigen Scheiben, sowohl die für Aufnahmen als auch die zur Betrachtung bestimmten, mit einer dünnen gelatinösen Lösung überzogen, und diese Schicht wird dann in einem geeigneten Bade gefärbt. Man ist auf diese Weise im stande, völlig genaue Betrachtungsscheiben zu erhalten und kann ebenso die relativen Intensitäten der Farben der Aufnahmescheiben regulieren und korrigieren („Brit. Journ. of Phot.“ 1905, S. 873).

Die Chemische Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering, Berlin, erhielt ein D. R.-G.-M. Nr. 169313 auf ein Verfahren zur Herstellung von Farbenphotographieen nach dem Mehrfarbenverfahren unter Uebereinanderschichtung der einzelnen, in abzieh-

Digitized by Google

baren Silberemulsionsschichten erzeugten und in der entsprechenden Farbe getonten Monochrombilder.

Robert Krayn erhielt ein D. R.-G.-M. Nr. 167232 auf ein Verfahren zur Herstellung von Dreifarbenrastern für die Farbenphotographie.

Ein D. R.-P. Nr. 165544 vom 18. September 1903 erhielt Dr. John H. Smith in Zürich auf eine mehrschichtige photographische Platte oder Film. Die einzelnen Schichten sind durch dazwischen liegende Kollodiumschichten getrennt, um die nachträgliche Trennung der empfindlichen Schichten zu ermöglichen. Die oberste Schicht ist vorwiegend blauviolettempfindlich und gibt das Negativ für den Gelbdruck. Die mittlere Schicht ist orangerotempfindlich und gibt das Negativ für den Blaudruck. Die unterste Schicht ist gelbgrünempfindlich und gibt das Negativ für den Rotdruck. Die Aufnahme für die drei Teilbilder geschieht gleichzeitig auf derselben Platte. Farbenfilter werden nicht vorgeschaltet; die Färbung der höher gelegenen Schicht dient als Lichtfilter für die darunter gelegene. Nach der Aufnahme werden im Dunkelzimmer die Emulsionsschichten etwa 5 mm vom Plattenrand auf allen vier Seiten mit einem scharfen Messer umschnitten. Die einzelnen Schichten lassen sich nacheinander abziehen; hierauf werden sie auf eine gelatinierte Glasplatte aufgequetscht und hervorgerufen. (Das Verfahren scheint keine praktische Verwendung gefunden zu haben. Eder.)

Vierfarbenphotographie.

Zander berichtet über Komplementärfarben-Reproduktionsverfahren in „Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 1028, 1906, S. 14. Die Fehler der Dreifarbenphotographie, zumal die ungenügende Wiedergabe von Grün, Himmelblau, Scharlach, Violett, Tiefschwarz und Grau will Zander dadurch vermeiden, daß er anstatt des üblichen Dreifarbensystems vier Farben verwendet, nämlich: Magentarot, Smaragdgrün, Citronengelb und Ultramarin. Magentarot soll den Wellenlängen 5,500 — 5000 komplementär sein, Smaragdgrün entspricht den Wellenlängen 5,500 — 5000, Citronengelb 6,000 — 5,600, Ultramarin 4,900 — 4,200. Je zwei dieser Farbstoffe bilden ein komplementäres Paar, sie geben bei der subtraktiven Mischung Schwarz, bei der additiven Weiß. Zur Aufnahme werden gute panchromatische Platten verwendet, wie sie für die Dreifarbenaufnahmen dienen. Die vier Farbenfilter zeigen jedoch andere Farbennuancen als die bisher gebräuchlichen und kompensieren die Mängel der panchromatischen Platten vollständig. Die erzielten Resultate sollen hervorragend sein, die Handhabung des Prozesses nicht schwieriger als die des Dreifarbenverfahrens. An Retouche und

Digitized by Google

bei der Aetzung der für photomechanische Vervielfältigung erzeugten Platten wird außerordentlich viel Arbeit gespart.

Zu der Beschreibung von Zanders Vierfarbendruck bemerkt die „Phot. Korresp.“ 1906, S. 231: Karl Gustav Zander in London hat im Kaiserl. deutschen Reichspatentamt ein System des Vierfarbendruckes unter Nr. 4451, Kl. 57b, zum Patente angemeldet. Der Patentanspruch lautet: „Verfahren zur Erzeugung naturfarbiger photographischer und photomechanischer Reproduktionen, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Aufnahmen als auch die Wiedergaben unter Benutzung von vier Grundfarben (Rot, Gelb, Grün und Blau) geschehen, von denen immer je zwei annähernd Komplementärfarben sind.“ Gegenüber dieser Patentanmeldung ist einzuwenden, daß das dem angemeldeten Verfahren zu Grunde liegende Prinzip keineswegs neu ist, sondern bereits von J. M. Eder in einem Vortrage im Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien am 22. Januar 1896 mitgeteilt wurde. In diesem Vortrage sagte Eder (siehe „Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse“, Bd. 36, S. 235): „Nach Hering nimmt man vier einfache Grundfarben: Rot, Grün, Gelb und Blau an. Im Sinne dieser Theorie lassen sich alle für den Dreifarbendruck gemachten Ausführungen ohne Schwierigkeit für das Vierfarbensystem anpassen, und es wird dann ein Vierfarbendruck resultieren, dessen Durchführung prinzipiell nichts im Wege steht und der sehr günstige Ergebnisse liefern dürfte.“ Daraus geht hervor, daß das Wesen des von Zander zum Patent angemeldeten Verfahrens keineswegs neu ist, sondern bereits vor zehn Jahren von Eder beschrieben und publiziert wurde.

Photometrie. — Sensitometrie. — Expositionsmesser.

Am Internationalen Kongreß für Photographie in Liège 1905 wurde als sekundäre Lichteinheit für photographische Photometrie das Acetylenlicht empfohlen, und zwar eine Acetylenkerze, welche $1/20$ der Violleschen Lichteinheit beträgt („Revue des sciences phot.“ 1906, S. 26).

Normallichtquelle mit Acetylen. Die Férysche Acetylenlampe, bei welcher Acetylen aus einer Capillarröhre kommt, wurde von Monpillard für photographische Zwecke modifiziert, und zwar nach Art der Scheinerschen Benzinlampe. Er läßt das Acetylenflämmchen 20 mm hoch brennen und bringt ein Fensterchen (Schlitzblende) davor an („Revue des sciences phot.“ 1905, S. 76).

Digitized by Google

Ueber eine Lichtnormale schrieb J. Violle. Die Untersuchungen von Moissan über das Verdampfen der Metalle im elektrischen Ofen haben Violle dazu geführt, andere Metalle an Stelle des sonst üblichen schmelzenden Platins zur Herstellung einer Lichtnormale zu benutzen. Ueber das zu verdampfende Metall wird ein Kohlerohr im elektrischen Ofen angebracht, welches sich mit dem Dampf umhüllt und von außen beobachtet werden kann. Von den Metallen zeigten sich besonders Silber und Kupfer geeignet. Um als konstante Strahlungsquelle praktisch verwendet zu werden, bedarf der Apparat nur noch kleiner Vervollkommnungen („Compt. rend. d. l'Acad. d. sciences"; „Chem. Centralbl." 1906, Bd. 1, Nr. 5, S. 366).

Hugo Krüß berichtet auf S. 90 dieses „Jahrbuches" über den dioptrischen Lichtzerstreuer, eine Vorrichtung zur Starklichtphotometrie.

J. Elster und H. Geitel konstruierten ein neues lichtelektrisches Photometer zur Bestimmung der Intensität der Sonnenstrahlung und beschreiben dasselbe auf S. 39 dieses „Jahrbuches".

Die Geka-Werke, Akt.-Ges. in Hanau, konstruierten einen Skalenphotometer aus mattierten Gelatinefolien in kreisförmiger Anordnung; die stufenweise übereinander gelegten Gelatineblätter sollen haltbarer sein, als das Seidenpapier in Vogels Photometer (D. R.-G.-M. Nr. 255058; „Die phot. Industrie" 1905, S. 1121).

Das „Flexoïd-Photometer" der Akt.-Ges. Geka-Werke in Hanau wird auf S. 15 dieses „Jahrbuches" besprochen.

Ueber die Helligkeitsverteilung des ultravioletten Lichtes auf der Sonnenscheibe von Schwarzschild und Villiger siehe „Phys. Zeitschr." 1905, S. 737.

Untersuchungen auf dem Gebiete der Photometrie und über die Helligkeit von Spektralapparaten stellte Karl Satori an („Elektrotechnik u. Maschinenbau" 1906, Heft 12).

Carl Ernst & Co., Akt.-Ges. in Berlin, erhielt ein D. R.-P. Nr. 163157 vom 23. Juli 1904 auf einen Belichtungsmesser für photographische Aufnahmen (Fig. 197) mit unter einer Photometerskala zu belichtendem, lichtempfindlichem Papier, gekennzeichnet durch einen unter der Photometerskala (*A*) angebrachten durchsichtigen Streifen (*B*), der neben einer den üblichen Blendengrößen entsprechenden Skala eine Skala von Zeitangaben in lichtundurchlässiger Farbe trägt, die unter der Photometerskala liegt und in den Abmessungen der einzelnen Stufen dieser entspricht, welcher Streifen (*B*) gegen eine neben der Photometerskala (*A*) angebrachte Skala verschiebbar ist, in der verschiedene Aufnahmeobjektive nach ihren durchschnittlichen

ized by Google

Helligkeitswerten empirisch angeordnet sind („Phot. Chronik“ 1905, S. 649).

G. A. Payser machte aufmerksam, daß die Hurter-Driffieldschen Sensitometerzahlen von verschiedenen Photochemikern variabel auf Watkins Empfindlichkeitszahlen reduziert werden; so setzt z. B. Fernau 100 Grad Hurter = 125 Grad Watkins, andere (Eder, Hett, Sterry) aber 112 bis 200 Grad Watkins; es müssen Fehlerquellen vorliegen („Phot. News“

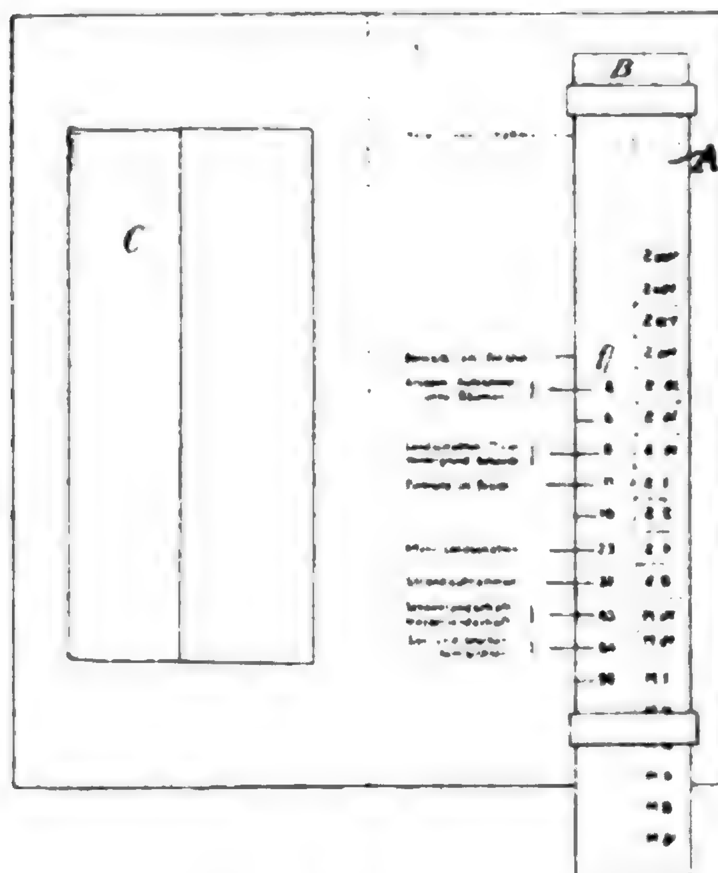


Fig. 197.

1905, S. 349). [Hierzu sei bemerkt, daß Hurters System niemals genaue Empfindlichkeitszahlen von photographischen Platten liefert, worauf Eder wiederholt hinwies (Eders „Ausf. Handb. d. Phot.“ Bd. 3, 5. Aufl., S. 242).]

Thorne Baker gibt nebenstehende Tabelle der Umrechnung der Sensitometergrade nach Watkins, Wynne, sowie Hurter und Driffield („Phot. News“ 1905, S. 555.)

Aktinometrie unter Wasser. Die Beleuchtungsverhältnisse in tieferen Schichten des Wassers untersuchte mittels lichtempfindlicher photographischer Chlorsilberpapiere zuerst Forel, und zwar im Genfer See, welcher im Maximum in einer Tiefe von 100 m eine photographische

Watkins	Wynne	Hurter und Driffield	
		Eisenoxalat	Pyrogallol
16	28	13	23—24
22	32	17—18	31
32	40	26	47
45	45	36	65
65	56	52	94
90	64	72	130
130	80	104	188
180	90	144	260
250	111	200	360
350	128	380	504

Schwärzung beobachtete, während Fol-Sarosni bei Verwendung der viel empfindlicheren Bromsilbergelatineplatten im Genfer See eine Wirkung bis 200 m, Luksch („Denkschr. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss.", Wien 1901, Bd. 59) im Mittelmeer die Grenze der nachweisbaren Lichtwirkung bis 600 m Tiefe nachwies. L. Sinsbauer studierte die Zusammensetzung und Stärke des Lichtes in bestimmten Wassertiefen, indem er ein Photometer mit selbst gesilbertem Chlorsilberpapier (d. i. reines Chlorsilber mit Silbernitratüberschuß benutzte). Es ergab sich, daß die Stärke des einfallenden Lichtes im Wasser in der Tiefe von $^1/_2$ m nurmehr 29 Prozent der ursprünglichen beträgt, in 1 m nur 19 Prozent, in 2 m 4,9 Prozent und in 5 bis 10 m Tiefe auf 1,4 Prozent sinkt („Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss.", Wien 1905, Abt. I, Bd. 114, S. 51).

Ueber die Konstanz der Empfindlichkeit innerhalb einer photographischen Platte siehe den Artikel von J. Hartmann auf S. 58 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Schätzung der Farbenempfindlichkeit der Platten stellen Mees und Sheppard eingehende Untersuchungen an, wobei sie sich der von Eder (System der Sensitometrie, Eders „Handbuch der Photographie", Bd. 3, 5. Auflage) angegebenen Methode bedienen, Schwärzungskurven farbenempfindlicher Platten im Spektrum angeben und die relative Empfindlichkeit gegen gelbes und blaues Licht hinter Chromat- und Kupferfiltern bestimmen („The Phot. Journ." 1906, Bd. 46, S. 110).

Herstellung von Sensitometern mit Farbenfiltern für Dreifarbenphotographie von Sir W. Abney („Phot. Journ." 1906, S. 3). Es wird betont, daß die vielfach mangel-

Digitized by Google

haften, mit der Dreifarbenphotographie erzielten Resultate auf die wenig wissenschaftliche Art des Arbeitens zurückzuführen seien. In erster Linie sei ein gutes Sensitometer zur Bestimmung der Absorptionskurven der Filter und der Belichtungszeiten nötig. Abney benutzt ein Sensitometer, das aus rotierenden, mit Pigmenten in Sektoren gefärbten Scheiben besteht (Abney, „Phot. Journ." 1905, S. 319). Zur Bestimmung des Expositionsverhältnisses hinter den drei Filtern dienen transparente, abgestufte Skalen, die eine sehr große Genauigkeit des Arbeitens zulassen. Abney hält eine so exakte Bestimmung der relativen Belichtungszeiten für notwendig, daß er Wert darauf legt, ob das Verhältnis 30 : 42 oder 30 : 43 ist. (So genaue Zahlen sind unzweifelhaft nur für das zufällig bei der Bestimmung herrschende Licht gültig; die Inkonstanz der Zusammensetzung des Tageslichtes ist viel zu groß, als daß derartig genauen Zahlen großer praktischer Wert zukommen könnte. D. R.) Die Sensibilisierungskurve der Pinachrombadeplatten entspricht nach Abney fast genau derjenigen einer Idealplatte für die Dreifarbenphotographie.

Lichtelektrische Ermüdung und Photometrie von W. Hallwachs („Phys. Zeitschr." 1904, S. 489 bis 499). Die elektrische Entladung polierter Platten aus Kupfer, Platin u. s. w. bei Bestrahlung mit Licht nimmt mit der Zeit ab; es tritt eine Alterung oder Ermüdung ein. Dieselbe erweist sich abhängig von der Art, wie die lichtelektrisch empfindlichen Platten aufbewahrt werden. Eine hochpolierte Kupferplatte geht beim Lagern im Freien rasch auf die Hälfte ihrer Empfindlichkeit herab, im Zimmer in drei Stunden, in einer verschlossenen Glasflasche von einem Liter Inhalt in 8 bis 20 Tagen. Verfasser geht dieser Erscheinung nach, prüft eine große Zahl möglicher chemischer und physikalischer Umstände und findet schließlich die Ursache der Ermüdung in dem Ozongehalt der Luft. Ozon veranlaßt in den Kupferplatten einen nicht rückgängig zu machenden Prozeß; auf Platin- und Kupferoxydplatten wirkt Ozon auch ermüdend, jedoch nur schwach und nur vorübergehend, d. h. bei Entfernung des Ozons kehren diese Platten in ihren ursprünglichen Zustand zurück. Die Art und Weise der Wirkung des Ozons läßt Verfasser dahingestellt. Er vermutet nur, daß es „kontaktelektrisch" wirke. Daß es sich um Oxydation des Kupfers handeln könnte, hält Verfasser für ausgeschlossen. Da Kupferoxydul so ermüdet wie Kupfer, Kupferoxyd aber fast gar nicht ermüdet, so könnte es sich nur um ein Kupferoxyd handeln. Von diesem hält es Verfasser aus Analogiegründen für unwahrscheinlich, daß es lichtelektrisch unempfindlich wäre. Wenn er außerdem weiter argumentiert, daß

Digitized by Google

bei der Bildung von Kupferperoxyd das Kupfer über Kupferoxyd hinweggehen müsse, so darf ihm hierin allerdings widersprochen werden. Teilweise ist die lichtelektrische Unempfindlichkeit bei Gegenwart von Ozon auch dadurch bedingt, daß das Ozon im Ultraviolett gerade die Strahlen sehr stark absorbiert, welche lichtelektrisch die wirksamsten sind. Als Lichtquelle für die ausgeführten Versuche diente eine Bogenlampe, deren ultraviolette Strahlung durch Reguliervorrichtungen genau reproduzierbar gemacht war („Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1905, Heft 1, S. 121).

Beleuchtung von Schulzimmern. Es gilt als Grundsatz, ein Beleuchtungs-Minimum von 30 Lux für Schulzimmer und 80 Lux für Zeichensäle zu erreichen (Indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen mit Gas- und elektrischem Bogenlicht. Kommissionsbericht 1906 („Physik. Zeitschr.“ 1906, S. 136).

Ueber die Tageslichtmessung in Schulen liegt eine ausführliche Abhandlung von Dr. F. Gotschlich, Prof. Dr. Reichenbach und Dr. H. Wolbert vor (Separat-Abdruck aus dem „Klimschschen Jahrbuch“ 1904, Bd. 12).

Ueber optische Beleuchtungsmesser liegen ausführliche Untersuchungen von Hugo Krüß in Hamburg und A. Wingen in Bonn vor, insbesondere kommen die von letzterem erfundenen Photometer (D. R.-G.-M. Nr. 166461 und Nr. 208299) in Betracht.

L. Weber stellte Tageslichtmessungen in Kiel an (Separat-Abdruck aus den „Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein“, Bd. 13, Heft 1).

John Sebelien berichtet über die Schwankung der Stärke des ultravioletten Lichtes bei natürlicher Beleuchtung („Chem.-Ztg.“ Bd. 28, S. 1259; „Chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 1, S. 323). Verfasser hat mit dem Ederschen Gemisch von Quecksilberchlorid- und Ammoniumoxalatlösung täglich Messungen des ultravioletten Lichtes südlich von Christiania vorgenommen. Die monatlichen Durchschnittsmengen schwankten für den Tag berechnet zwischen 3,6 mg und 262 mg Quecksilberchlorürabscheidung. Für einzelne Beobachtungstage waren die Schwankungen noch viel größer, nämlich von einigen Zehnteln Milligramm (im Dezember der beiden Jahre) bis 590,4 mg am 23. Juli 1899. Im ganzen war wohl die ultraviolette Strahlung mit der Dauer und Stärke des sichtbaren Sonnen- und Tageslichtes steigend und fallend, aber im einzelnen war durchaus keine Proportionalität zwischen diesen Größen nachzuweisen. Die ultraviolette Bestrahlung kann für verschiedene, dicht nebeneinander liegende Flächen sehr verschieden sein. Im allgemeinen besteht ein

Digitized by Google

umgekehrtes Verhältnis zwischen dem Niederschlag von Quecksilberchlorür und Sonnenfleckenzahl. Während das ultraviolette Licht bei größeren Sonnenhöhen unzweifelhaft am größten ist in direktem Sonnenlicht, tritt es bei niedrigeren Sonnenhöhen dagegen mehr in zerstreutem Himmelslicht hervor. Der Umschlag scheint bei etwa 30 Grad Sonnenhöhe zu liegen. Es zeigte sich häufig keine sichere Abhängigkeit zwischen den ultravioletten Intensitäten und der Sonnenhöhe, da die Lichtdurchlässigkeit der Atmosphäre durch terrestrische Einflüsse stark beeinflußt wird („Chem.-Ztg.“, Bd. 29, S. 879; „Chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 2, Nr. 12, S. 876).

Hofrat Prof. Wiesner legte im Anschluß an seine bereits veröffentlichten Untersuchungen über den Lichtgenuß der Pflanzen des Yellowstonegebietes eine unter Mitwirkung von L. R. v. Portheim ausgeführte Arbeit der Wiener Kaiserl. Akad. d. Wissensch. (Nov. 1905) vor, betitelt: Beiträge zur Kenntnis des photochemischen Klimas des Yellowstonegebietes und einiger anderer Gegenden Nordamerikas. Die wichtigsten Resultate dieser Untersuchung lauten: 1. Bei unbedeckter Sonne nimmt die Intensität des Gesamtlichtes mit der Seehöhe zu. 2. Unter diesen Umständen steigt die Intensität des direkten Sonnenlichtes mit der Seehöhe. 3. Die Intensität des diffusen Lichtes nimmt bei konstanter Sonnenhöhe und unbedeckter Sonne mit der Seehöhe ab, was verständlich wird, wenn man beachtet, daß an der oberen Grenze der Atmosphäre die Intensität des diffusen Lichtes den Wert Null erreichen muß. 4. Die Kurve der Intensität des direkten Sonnenlichtes nähert sich bei konstanter Sonnenhöhe mit zunehmender Seehöhe immer mehr der Kurve der Intensität des gesamten Tageslichtes, um an der oberen Grenze der Atmosphäre mit ihr zusammenzufallen. 5. Die Intensität des diffusen Lichtes steigt im Laufe eines Tages auf großen Seehöhen (bei unbedeckter Sonne) nicht in dem Maße, als die Intensität des direkten Sonnenlichtes wächst. Nach den früheren Sätzen wird es begreiflich erscheinen, daß mit steigender Intensität des direkten Sonnenlichtes eine Abnahme der Stärke des diffusen Lichtes eintreten kann. Diese Depression wird sich um so mehr bemerklich machen, je größer die Sonnenhöhe und je größer die Seehöhe des Beobachtungsortes ist. Der kombinierte Einfluß von Sonnen- und Seehöhe auf die Depression der Stärke des diffusen Tageslichtes hat seinen Grund in der schon von Bunsen und Roscoe wahrgenommenen Tatsache, daß bei sehr hohen Sonnenständen die Intensität des diffusen Tageslichtes nicht im Verhältnisse zu dem des direkten steigt und sogar bei weiterer Zunahme der direkten Strahlung etwas sinken kann, anderseits

Digitized by Google

in unseren auf großen Seehöhen gemachten Beobachtungen, welche in obigen Sätzen vorgeführt und erklärt wurden. 6. Einige der von uns angestellten Beobachtungen lassen annehmen, daß über dem Meere unter sonst gleichen Umständen die Intensität des Gesamtlichtes größer ist als auf dem Festlande und daß dieser Ueberschuß auf das diffuse Licht zu setzen ist. Weiter fortgesetzte Untersuchungen werden zu entscheiden haben, ob diese Aussage sich bewähre. Ihre Richtigkeit vorausgesetzt, wäre die über dem Meere herrschende Verstärkung des diffusen Lichtes ausschließlich oder doch vorwiegend auf den Umstand zurückzuführen, daß die Meeresoberfläche mehr Licht als der Erdboden reflektiert und daß dieser Ueberschuß an Licht durch neuerliche Reflexion in der Atmosphäre zur Vermehrung des Gesamtlichtes und speziell des diffusen Lichtes beiträgt. 7. Einige der mitgeteilten Beobachtungen bestätigen die von mir an andern Orten, besonders auffallend in Kairo, konstatierte Tatsache, daß selbst bei unbedeckter Sonne das Maximum der chemischen Intensität des Gesamtlichtes nicht immer auf den Mittag fällt.

Photographie in natürlichen Farben. — Pinatypie. — Ausbleichverfahren.

E. Baur stellte Untersuchungen über das farbenempfindliche Chlorsilber an. Durch Versetzen von kolloïdaler Silberlösung mit gemessenen Chlormengen erhält man „Photochlorid“-Emulsionen, welche nach Beimischung von Gelatine auf Glasplatten ausgegossen und getrocknet werden. Diese Platten sind farbenempfindlich, und es läßt sich auf ihnen das Spektrum farbenrichtig photographieren. Es wird festgestellt, daß die Farbenempfindlichkeit sämtlichen Gemischen zukommt, die in ihrer Zusammensetzung zwischen Ag_2Cl und $AgCl$ liegen. Es wird wahrscheinlich gemacht, daß die Photochloride feste Lösungen von Halbchlorsilber in Chlorsilber sind, und daraus eine Erklärung der Solarisation hergeleitet. Zur Erklärung der Farbenanpassung stehen nach Baur zwei Wege offen: Entweder findet im beispielsweise roten Lichte ein Ausbleichen der andersfarbigen Halbchlorsilberarten statt und ein Zerfall des Chlorsilbers in rotes Halbchlorsilber und Chlor, oder es verwandeln sich im beispielsweise roten Lichte alle andersfarbigen Halbchlorsilberarten unmittelbar in die rote Art. Verfasser hält die zweite Möglichkeit für plausibler („Physik.-chem. Centralbl.“ 1904, Bd. 1, Nr. 4, S. 116).

Ueber die Zenkerschen Blättchen und die Zenkerschen Streifen in Farbenphotographieen nach Lippmann gibt

Digitized by Google

Albert Edler von Obermayer in Wien eine sehr ausführliche Abhandlung in „Phot. Korresp.“ 1905, Nr. 542, auf welche wir verweisen.

Eine wichtige Publikation ist das Werk Lehmanns: „Beiträge zur Theorie und Praxis der direkten Farbenphotographie“, 1906.

Hans Lehmann stellte Untersuchungen über Lippmann-Photographie an und berichtet hierüber auf S. 49 dieses „Jahrbuches“.

Hans Lehmann studierte im Anschluß an Pfaundlers Untersuchungen (siehe dieses „Jahrbuch“ für 1904, S. 229) das Problem der Mischfarbenphotographie mittels stehender Lichtwellen („Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1905, S. 167). Er fand, daß die Lippmannsche Methode der Photographie in natürlichen Farben mittels stehender Lichtwellen im stande ist, synchrome, kohärente Mischfarben, die aus bis zu drei verschiedenfarbigen Komponenten bestehen können, aufzunehmen und im Bilde analysierbar wiederzugeben. Lehmann untersuchte den Grund, weshalb die Mischfarbe im Bilde der Farbe des Objektes nicht entspricht. Auch hier gab das Spektroskop Aufschluß: Das Intensitätsverhältnis der Komponenten, aus welchen sich die Mischfarbe zusammensetzt, ist bei Analysierung der Farbe des Bildes ein anderes als bei der des Objektes.

Hans Lehmann berichtet über Lippmannsche Spektra zweiter und dritter Ordnung in natürlichen Farben in „Phys. Zeitschr.“ 1905, S. 17. Der Versuch, an Lippmannschen Photographieen Spektra höherer Ordnung, entsprechend einem Abstand der Zenkerschen Blättchen von einem Vielfachen von $\lambda/2$, zu erzeugen, ist mit negativem Erfolge bereits wiederholt angestellt worden. Lehmann versuchte nun, direkt durch Photographie einen Abstand der Zenkerschen Blättchen zu erhalten, welcher das Doppelte einer halben Wellenlänge des sichtbaren Spektrums beträgt, indem er das Ultrarot in der Gegend von 850 $\mu\mu$ photographieren wollte. Das erwartete Resultat blieb aber aus, da erstlich die Spektra höherer Ordnung bedeutend lichtschwächer sind als das primäre Spektrum und da außerdem die Zenkerschen Blättchen eine starke Absorption des brechbaren Teiles des Spektrums besitzen, so daß das erwartete Violett nicht mehr für das Auge sichtbar wurde. Wird dagegen die Gelatineschicht der Photographie angehaucht, so bewirkt man ein Aufquellen der Schicht, damit eine Vergrößerung des Abstandes der Zenkerschen Blättchen, und das erwartete Phänomen tritt hierbei in der Tat in manchen Fällen ein. Bedingung für das Zustandekommen war besondere Feinkörnigkeit der Emulsion und eine sehr normale Belichtung und

Entwicklung. Das Spektrum dritter Ordnung ist immer sehr schwach.

Farbige Lippmann-Photographieen auf Chromplatten („Compt. rend. d. l'Acad. des Sciences", Bd. 140, S. 1508; „Phot. Korresp." 1905, S. 343; „Phot. Mitt." 1905, S. 266). Es war bekannt, daß nicht nur Bromsilbergelatine, sondern auch Bichromatgelatine im stande ist, Lippmannsche Photochromieen zu geben. Die Bichromatgelatineplatten zeigen die Farben nur im feuchten, gequollenen Zustande, indem die Gelatine überall da, wo die Lichtwirkung sehr stark gewesen ist, in den Interferenzmaximas weniger quellbar wird. Lippmann versuchte, das schnell wieder verdunstende Wasser durch eine beständige Substanz zu ersetzen. Er befeuchtete die Platte statt mit Wasser mit einer wässerigen Lösung von Jodkalium, und in der Tat blieben die Farben, wenn auch schwächer, nach dem Trocknen sichtbar. Wenn man nun auf diese jodkaliumhaltige trockene Schicht eine 20 prozentige Silbernitratlösung aufgießt, so werden die Farben äußerst brillant und bleiben auch nach dem Waschen und Trocknen in ihrem vollen Glanz bestehen. Im durchfallenden Licht werden die Farben in ihre Komplementären verwandelt, es entstehen so sehr brillante Negative. Sollte es möglich sein, das gleiche Resultat statt von wenig licht- und farbenempfindlicher Chromgelatine auch mit Bromsilbergelatine zu erreichen, so wäre das Problem der Vervielfältigung von Farbendrucken auf gewöhnlichem Wege in einem Kopierrahmen gelöst.

Die Kopierbarkeit der Lippmannschen Farbenphotographieen. Dr. R. Neuhauß hat die Angaben von Professor Lippmann über die mit Chromatgelatine erhaltenen und mit Jodsilber imprägnierten Interferenzfarbenbilder, die in der Durchsicht Komplementärfarben zeigen und daher kopiert werden können („Phot. Wochenbl." 1905, S. 283), nachgeprüft und bestätigt gefunden. Verfasser veröffentlicht nun die Erfahrungen, die er dabei gemacht hat. Er überzieht Glasplatten mit fünfprozentiger harter Emulsionsgelatine nicht zu dünn, indem er nur vollständig abfließen läßt, ohne zu zentrifugieren. Zu dick gegossene Platten sind zu empfindlich. Die getrockneten Platten werden 2 Minuten in zweiprozentiger Kaliumbichromatlösung gebadet, zentrifugiert, mit Alkohol übergossen und nochmals zentrifugiert, um Kristallisationen zu vermeiden. Nach dem Trocknen wird in der Quecksilberkassette belichtet, und zwar im Sonnenspektrum, das mit einer kornlosen Bromsilberemulsion bei 0,5 mm Spaltbreite 2 Minuten erfordern würde, etwa 2 Stunden. Das Verfahren ist also 60 mal unempfindlicher. Nach der Belichtung wird gewässert, bis alle gelbe Farbe verschwunden ist, und getrocknet. Dann badet man in zehn-

Digitized by Google

prozentiger Jodkaliumlösung, wischt, ohne abzuspülen, den Ueberschuß der Lösung ab und trocknet abermals. Dann wird die Platte mit 20 prozentiger Silbernitratlösung übergossen. Die Farben sind dann im nassen und trockenen Zustande sehr glänzend und in der Durchsicht zeigen sich die Komplementärfarben sehr deutlich. Eine schwache Seite dieses Chromatverfahrens liegt darin, daß die Platten nicht orthochromatisch sind, da ihre Rotempfindlichkeit eine sehr mangelhafte ist. Der Verfasser hat auch die Angaben von Calmels und Clerc („Phot. Wochenbl." 1905, S. 276), die Chromat-Fischleim durch Zusatz von Farbstoffen empfindlicher machen zu können glaubten, nachgeprüft und nicht bestätigt gefunden, wie schon Tschörner angegeben hatte. Bei den Bildern auf kornloser Bromsilberemulsion hindert in der Durchsicht die braune Farbe des reduzierten Silbers das Erscheinen reiner Komplementärfarben. Erst wenn man das Silber mit Sublimat oder einem Kupfersalz bleicht, erscheinen die Komplementärfarben, wenn auch nicht so ausgeprägt wie bei dem Bichromatverfahren („Phot. Rundschau" 1905, S. 273; „Phot. Wochenbl." 1905, S. 433).

L. Vidal berichtet über das Lippmann- und Lumière-Verfahren der Farbenphotographie („Brit. Journ. of Phot." 1906, S. 125). Ueber das Lippmannsche Verfahren siehe oben S. 449. Der Verfasser hatte Gelegenheit, im Lumièreschen Etablissement farbige Bilder zu sehen, die nach dem bereits bekannt gewordenen Verfahren mittels eines aus gefärbter Kartoffelstärke hergestellten Rasters erhalten waren. Die Bilder (Diapositive) waren so hervorragend, daß Verfasser keine Worte findet, sie zu beschreiben.

Ueber das Prinzip der Lumièreschen Farbenphotographie mittels des Stärkekornprozesses vergl. „The Brit. Journ. of Phot." 1906, S. 190.

Ein Verfahren zur Herstellung von Farbenphotographieen nach dem Mehrfarbenverfahren unter Uebereinanderschichtung der einzelnen, in abziehbaren Silberemulsionsschichten hergestellten und in der entsprechenden Farbe getonten Monochrombilder wurde der Chemischen Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin unter Nr. 169313 vom 4. Mai 1905 in Deutschland patentiert. Bei diesem Verfahren werden die Teilpositive sämtlich oder zum Teil auf durchsichtigen, mit lichtempfindlicher Silberemulsion belegten, abziehbaren Folien (Celluloïd, Glimmer u. s. w.) hergestellt. Die Herstellung farbiger Bilder gestaltet sich z. B. nach dem Gurtnerschen Zweifarbenverfahren wie folgt: Man stellt nach dem Gurtner-Verfahren in der Kamera zwei Monochromteilnegative, gelb und blau, her; vom Gelbnegativ wird auf gewöhnlichem Chlorsilbergelatine-

Digitized by Google

papier ein Positiv hergestellt und mit Ammoniak fixiert, wodurch ein gelbes einfarbiges Positiv resultiert. Dann wird auf einer mit abziehbarer Chlorbromsilber-Emulsionsschicht vom Blaunegativ ein positives Silberbild hergestellt und in einem Blautonbad (50 Teile einer Lösung von 1 g zitronensaurem Eisenoxydammoniak in 100 g Wasser mit 10 Teilen Eisessig und 50 Teile einer Lösung von 1 g rotem Blutlaugensalz in 100 g Wasser) getont, kurze Zeit in zweiprozentige Salzsäure gebracht und ausgewässert, bis die Lichter farblos erscheinen. Das noch feuchte, ausgewässerte blaue Bild wird mit der Schichtseite auf das Gelbpositiv gelegt und zur Deckung gebracht; nach dem Trocknen läßt sich die Celluloïdfolie vom fertigen Farbenbilde abziehen, welches nunmehr auf der Papierunterlage liegt (vergl. auch „Phot. Industrie“ 1906, S. 408).

Unter H. 34703 wurde ein photographisches Verfahren für die Reproduktion von nach dem Zweifarbenprozeß erzeugten Aufnahmen von Johann Carl Heuberger, Ins (Schweiz), zum D. R.-P. angemeldet.

Die Katachromie, das neue Verfahren der Farbenphotographie von Karl Schinzel, wird von Dr. R. Neuhauß („Phot. Rundschau“ 1905, S. 239) für unausführbar gehalten. Er weist u. a. auf folgenden Umstand hin, der das ganze Verfahren von vornherein unmöglich machen soll: Führt man einer gefärbten Silbergelatineschicht Wasserstoffsuperoxyd zu, so blaßt der Farbstoff gleichmäßig aus, und nicht nur an denjenigen Stellen, wo metallisches Silber in der Schicht abgelagert ist („Phot. Industrie“, 1905, S. 759 u. 832).

Ueber den Farbenprozeß von Joly in seiner neuesten Entwicklung gibt H. Quentin einige Nachrichten. Die neueste Modifikation ist der Prozeß Powrie-Warner, der sich hauptsächlich auf die Herstellung und Feinheit des Rasters beschränkt, Joly wandte bekanntlich ein mit der Ziehfeder hergestelltes Raster an, das aus Systemen von je einer gelbroten, blaugrünen und violetten Linie bestanden, die sich genau berührten. Die höchste Feinheit, die man auf diese Weise erreichen konnte, waren zehn bis zwölf Linien auf den Millimeter. Das Bild bestand demnach aus gefärbten Linien, die allerdings in der Originalaufnahme weniger störend waren als in der Projektion. Nach dem neuen Verfahren wird das Farbenraster auf photographischem Wege hergestellt und man kann sich das Original dafür selbst herstellen, indem man für ein 9 × 12 Raster auf einem weißen Bogen von 117 × 156 cm Linien von 1 mm Breite zieht, so daß immer 2 mm Raum zwischen den Linien bleibt. Wenn man von diesem Original photographisch mit einer Autotypplatte eine Verkleinerung auf 9 × 12 macht, so erhält man ein

Digitized by Google

Raster, das auf den Millimeter 39 Linien hat, die doppelt so breit sind als die hellen Zwischenräume. Das ist eine solche Feinheit, daß die Linien mit dem Auge nicht mehr aufgelöst werden können, sondern nur durch eine Lupe zu sehen sind. Eine solche Feinheit läßt sich durch ein mechanisches Verfahren nicht erreichen. Um nun mit diesem Raster einen Farbenraster herzustellen, übergießt man eine Glasplatte mit Chromatgelatine, trocknet, kopiert mit dem Raster bis auf den Grund und wäscht dann mit warmem Wasser aus. Dadurch erhält man ein Liniensystem in gegerbter Gelatine, das man in einer blaugrünen Farbstofflösung sich anfärben läßt, um den Farbstoff dann durch andere Bäder zu fixieren. Man hat also jetzt blaugrüne Linien und dazwischen klare Zwischenräume von der doppelten Breite der Linien. Diese Platte übergießt man nun neuerdings mit Chromatgelatine und legt den Raster wieder auf, den man so verschiebt, daß die grünen Linien gerade verschwinden. Man kopiert nun abermals, wäscht mit warmem Wasser und erhält so ein genau verschließendes Liniensystem in Gelatine, das mit einem gelbroten Farbstoff angefärbt und fixiert wird. Jetzt hat man also eine grüne und eine gelbrote Linie nebeneinander und dann folgt ein klarer Zwischenraum. Man übergießt nochmals mit Chromgelatine und kopiert unter dem Raster, derart, daß nur die klaren Linien freigelassen werden. Nach dem Auswaschen mit warmem Wasser wird das zurückbleibende Liniensystem nun mit einem blauvioletten Farbstoff angefärbt, und das Farbenraster ist fertig. Dieses Raster, das, mit dem bloßen Auge betrachtet, ein neutrales Grau zeigt, wird nun mit einer panchromatischen Emulsion begossen und die so erhaltene Platte von der Glasseite aus belichtet, so daß das Bild durch den Raster filtriert wird. Nach dem Entwickeln erhält man ein Bild, das die Natur in komplementären Farben wiedergibt. Eine Rose erscheint also in Grün, das Laubwerk in Purpurfarbe und gelbe Blumen in Blau. Das ist leicht verständlich, denn das von einem roten Gegenstand reflektierte Licht geht nur durch die roten Linien hindurch und exponiert hier die Platte, während die anderen beiden Linien stehen bleiben, die in ihrer Mischung Blaugrün geben. Da die exponierte Stelle bei der Entwicklung schwarz wird und das Rot deckt, so bleibt nur Blaugrün übrig, in welcher Farbe sich also der rote Gegenstand abbildet. Von diesem komplementären Negativ werden nun die Positive auf Platten gemacht, die in ganz ähnlicher Weise hergestellt sind, nur wird man für die Positivplatten das Raster in roten, blauen und gelben Linien herstellen. Die Kopie wird in der Kamera gemacht und kann vergrößert werden. Auf ein Register braucht man keine Rücksicht zu nehmen, da auch die kleinste Stelle

Digitized by Google

des Bildes alle drei Farbenelemente enthält. Es können Farbenschirme angewendet werden, um den Gesamtton zu modifizieren und Ueber- oder Unterexposition zu korrigieren. Dieser Prozeß erfordert keinen besonderen Apparat und die Handhabung der Platte ist dieselbe wie bei der gewöhnlichen photographischen Aufnahme in Schwarz-Weiß, so daß man den Prozeß als praktisch bezeichnen kann; ob er aber in den Preisen der Materialien mit dem zu erwartenden Lumièreschen Stärkerasterverfahren wird konkurrieren können, ist sehr zu bezweifeln, weil die Herstellung der Raster doch eine sehr viel schwierigere ist („Photo-Revue" 1906, S. 57; durch „Phot. Wochenbl." 1906, S. 104; „Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 1029).

Ives' neue Dreifarbenkopieen. Fred. E. Ives, der Erfinder des Dreifarben-Projektionssystem, hat neuerdings eine Modifikation im Diapositiv-Kopierprozeß von Dreifarbenaufnahmen publiziert. Das blaue Bild wird auf Glas nach irgend einer der bekannten Methoden gemacht (auf Bichromatgelatine-Diapositivplatte und Färbung der Kopie mit Lösung von Anilinblau). Dasselbe wird getrocknet und mit einem wasserdichten Lack überzogen. Hiernach wird eine Chrom-Fischleimschicht aufgetragen, darauf das Negativ für den Gelbdruck kopiert und die Chromatschicht dann ausgewässert. Nach dieser Wässerung wird das Bild gelb gefärbt. Das Rotbild wird auf Glasplatte, ebenfalls mit Chromgelatineschicht als verkehrtes Diapositiv hergestellt und dient zugleich als Deckglas des Ganzen. Das Gelb- und das Rotbild stellt Ives nach Autotypienegativen her, und zwar mit Rastern von 200 Linien auf den Zoll. Was die Wirkung solcher Diapositive anbetrifft, so erklärt Ives, daß das Netz sich sehr wenig bemerkbar macht, da das unten liegende Blaubild nicht nach dem Autotypieverfahren hergestellt ist. Da diese Kopiermethode Duplikatnegative mit Autotypnetz erfordert, so dürfte sie in Amateurkreisen keinen Eingang finden, wohl aber könnten solche Dreifarbenbilder ein Handelsartikel werden. Die Kombination von gewöhnlicher Halbtonkopie mit Autotypiedrucken soll recht klare, brillante Bilder liefern („Photography"; „Phot. Mitt." 1905, S. 12).

Pinatypie.

Die Pinatypie wurde 1904 von L. Didier in Xerligny (Frankreich) erfunden. Dieses Verfahren wurde von den Höchster Farbwerken angekauft und im dortigen photochemischen Laboratorium (Dr. König) weiter ausgearbeitet. Das Wichtigste des Verfahrens soll nachstehend erläutert werden. Belichtet man eine mit Bichromat versetzte Gelatineschicht unter einem photographischen Cliché, so wird bekanntlich an den vom Licht getroffenen

Digitized by Google

Stellen die Gelatine gehärtet, d. h. sie verliert mehr oder weniger ihre Wasserlöslichkeit und Quellbarkeit. Entfernt man durch Wässern das in der Gelatineschicht noch enthaltene, unzersetzte Bichromat, so erhält man ein sehr wenig sichtbares Bild, das aus ungehärteter und gehärteter Gelatine besteht. Die Pinatypiefarbstoffe haben die Eigenschaft, die ungehärtete Gelatine sehr stark, die gehärtete aber gar nicht oder nur sehr schwach anzufärben. Bringt man ein feuchtes, mit besonders präparierter Gelatine überzogenes Papier in innige Berührung mit der mittels eines Pinatypiefarbstoffes gefärbten Gelatineschicht, so erhält man in kurzer Zeit ein farbiges Papierbild mit allen Halbtönen, auf dem die Stellen, die nicht vom Licht getroffen wurden, am stärksten gefärbt erscheinen, während die am meisten belichteten Partieen weiß bleiben. Daraus ergibt sich, daß man, um ein positives Bild zu erhalten, die Bichromat-Gelatineschicht unter einem Diapositiv belichten muß. Während die Herstellung der erforderlichen Diapositive eine nur geringe Komplikation des Verfahrens bedeutet, wo es sich um Kopieen von der Größe des Originalnegatives handelt, bietet die Notwendigkeit der Verwendung von Diapositiven eine sehr große Erleichterung bei der Herstellung vergrößerter Bilder, da man die Negative direkt vergrößern kann und dadurch alle Details viel besser erhält, als wenn man von dem Originalnegativ ein vergrößertes Negativ herstellen müßte. Besonders für die Dreifarbenphotographie wird die leichte Herstellung vergrößerter Kopieen in Betracht kommen, da direkte Dreifarbenaufnahmen in großen Formaten viel technische Schwierigkeiten bieten. Mit dünner Gelatine überzogene Glasplatten, sogen. Druckplatten, werden in einer 2,5 prozentigen Lösung von Ammoniumbichromat sensibilisiert und getrocknet. Man belichtet dann unter einem Diapositiv unter Zuhilfenahme eines Photometers. Die Empfindlichkeit der Platten ist sehr groß. Nach dem Kopieren soll das Bild in der Durchsicht deutlich mit bräunlicher Farbe auf gelbem Grunde sichtbar sein. Die Druckplatte wird nun in fließendes oder öfters gewechseltes Wasser gelegt, bis alles unzersetzte Chromsalz entfernt ist. Wir beschreiben ganz kurz die Herstellung eines Dreifarbenbildes mittels Pinatypie: Die gut ausgewaschene, noch feuchte oder getrocknete Druckplatte, die dem Rotfilter-Negativ entspricht, wird etwa 15 Minuten in die blaue Farblösung gelegt und die Schale von Zeit zu Zeit bewegt. Die Platte wird dann so lange gewaschen und abgespült, bis das ablaufende Wasser nicht mehr gefärbt ist; sie soll ein detailreiches Diapositiv mit fast glasklaren Lichtern und intensiven Schatten zeigen. Sind die Weißen zu stark gefärbt, so war die Gelatine an den betreffenden Stellen noch nicht genügend gegerbt, die Platte war

Digitized by Google

also zu kurz belichtet. Erscheint im Gegenteil das Diapositiv hart und ohne Details in den Lichtern, so liegt Ueberexposition vor. Man weicht nun, wenn die Druckplatte gut gelungen ist, ein Stück „Uebertragungspapier“ von der Größe der Druckplatte in kaltem Wasser ein, entfernt etwaige Luftblasen und wartet, bis das Papier sich völlig gestreckt hat und schmiegsam geworden ist. Man legt dann das Papier am besten unter Wasser mit der Schichtseite auf die Schichtseite der Druckplatte, hebt beides zusammen heraus und quetscht gut an. Hierauf bedeckt man das Papier mit einem schwach angefeuchteten Lappen und einer Glasplatte, um das Austrocknen zu verhindern, und läßt das Ganze, das man durch ein leichtes Gewicht noch beschweren kann, 10 bis 15 Minuten liegen. Durch vorsichtiges Aufheben einer Ecke des Papiers kann man sich von dem Fortschreiten des Kopierprozesses überzeugen. Nach Verlauf der angegebenen Zeit wird das Bild mit genügender Kraft auf das Papier übergegangen sein. Das Papier wird abgezogen und zum Trocknen aufgehängt. Die Druckplatte kommt nun von neuem etwa fünf Minuten in das Farbbad, wird abgespült und das Bild, wie oben beschrieben, wiederum auf Papier übertragen. Diese Operationen können beliebig oft wiederholt werden. Die gebrauchten Farbplatten sind unbegrenzt haltbar und können jederzeit von neuem nach vorausgegangener Anfärbung zur Herstellung von Papierbildern benutzt werden. Das Färben der dem Grünfilter-Negativ entsprechenden Druckplatte geschieht, wie beim Blaubild beschrieben, in einer Lösung von Pinatypierot. Nachdem die Rotplatte durch Wässern von überschüssigem Farbstoff befreit ist, wird das inzwischen getrocknete Blaubild in Wasser eingeweicht und unter Wasser auf die rote Druckplatte gelegt. Man verfährt dann wie oben beim Blaubild beschrieben und bringt durch Verschieben des Blaubildes dieses leicht mit der roten Druckplatte zur vollkommenen Deckung. Man läßt nun etwa 10 bis 15 Minuten, wie beim Blaubild beschrieben, liegen und zieht dann das Papier von der Platte herunter. Schließlich färbt man eine unter dem Blausilber-Diapositiv belichtete Platte in einer Lösung von Pinatypiegelb und überträgt die Farbe in der geschilderten Weise auf das blau und rote Papierbild. Um die an sich schon sehr bedeutende Lichtechtheit des Bildes noch zu erhöhen und die Gelatineschicht zu erhärten, badet man das fertige Bild etwa ein bis zwei Minuten in einem besonderen Fixierbade. Die so hergestellten Bilder sind außerordentlich lichtecht. Die Pinatypie kann auch zur Herstellung von Dreifarbendiapositiven und von monochromen Papierbildern und Diapositiven nach gewöhnlichen Negativen dienen. Es sind bereits eine ganze Anzahl verschiedener

„Pinatypiefarbstoffe" im Handel (näheres siehe E. König: „Die Farbenphotographie", 2. Aufl., 1906, S. 54 u. ff.; „Phot. Mitt." 1906, S. 133 u. ff.).

In „The Brit. Journ. of Phot." 1906, S. 390, findet sich von Leon Vidal ein Artikel „A Modified Pinatype Method" vor.

Ausbleichverfahren.

Ueber ein photographisches Ausbleichverfahren von von J. H. Smith siehe „The Amateur Photographer" 1906, Bd. 43, S. 378.

Gemische von Dijodfluoresceïn mit Gelatine in Wasserstoffsuperoxyd bleichen rascher aus als Tetrajodfluoresceïn; noch langsamer bleicht Tetrachlortetrabromfluoresceïn aus. Die Ammoniumsalze dieser Farbstoffe sind lichtempfindlicher als die Natriumsalze. Anwesenheit von geringen Mengen Jod wirken katalytisch beschleunigend; mitunter wirkt auch kolloïdales Gold beschleunigend. Diese Beobachtungen sind für die Ausbleichverfahren von Wert (Kümmell, „Phot. Rundschau" 1905, S. 328).

Zum Ausbleichverfahren und über seine Prioritätsansprüche schreibt Jan Szczepanik („Phot. Korresp." 1904, S. 328). „Unter dem Titel ‚Ausbleichverfahren' enthält das Heft 6 der „Phot. Rundschau" vom 15. März 1904 einen Artikel über mein Ausbleichverfahren mit Anwendung der Dreifarbenphotographie, in welchem Herr Dr. Neuhauß schließlich die Priorität dieses Verfahrens für sich in Anspruch nimmt, weil er schon im Mai 1903 in dieser Richtung Versuche gemacht haben will. Nun ist aber dieses mein Verfahren schon seit dem 3. Mai 1902 in Deutschland angemeldet und das Patent bereits auch unter der Nummer 149627 mit der Priorität vom 3. Mai 1902 erteilt."

Ein Referat über „Ausbleichverfahren" von R. Neuhauß befindet sich auf S. 11 dieses „Jahrbuches".

Photechie. — Russell-Effekt. — Wirkung von Dämpfen, Ozon u. s. w. auf photographische Platten.

Ueber Versuche, Metallstrahlung betreffend, berichteten F. Streintz und O. Strohschneider: Magnesium, Aluminium, Zink und Cadmium in blankem Zustande bilden sich auf mit Jodkalium getränktem Papier ab, und zwar um so schneller, je elektropositiver das Metall ist. Eisen, Kobalt, Nickel, Zinn,

Digitized by Google

Platin u. s. w. lassen Jodkalium unverändert. Die Wirkung der Metallionen macht sich auch bemerklich, wenn Metall und Papier durch Luft getrennt sind; also muß eine Jonisierung der Luft, eine „Metallstrahlung" angenommen werden. Auf Bromsilber-Gelatineplatten entsteht ein latentes Bild, dessen Stärke wie oben von der Stellung des Metalls in der Spannungsreihe abhängt. In vollkommen getrocknetem Kohlensäurestrom wirken die Metalle auf trockenes Jodkaliumpapier nicht. Die Metalle büßen ihre Wirksamkeit zum größten Teil ein, wenn die abzubildenden Flächen längere Zeit der Luft ausgesetzt sind. Liegt zwischen Metall und Platte eine keilförmige Luftschicht, so hat das Bild den Anschein, als ob eine Zerstreuung der Metallstrahlen durch die Luft stattfindet. Ein Einfluß der Schwere auf die Intensität der Erscheinung, wie Kahlbaum sie beobachtet hat, wird nicht konstatiert. Streintz und Strohschneider untersuchen auch die Alkalimetalle, wobei Platte und Metalle unter Steinöl oder Ligroïn gehalten werden. Auch hier deckt sich die Intensitätsreihe der Bilder mit der elektrischen Spannungsreihe. Nach monatelanger Einwirkung zeichnen sich auch Kobalt, Nickel und Eisen ab, Kupfer nicht. Die elektronegativen Metalle verhalten sich passiv, bei Silber ist nicht die blanke, sondern die matte Fläche die wirksame. Die von Czermak und Blaas beschriebenen „photechischen" Erscheinungen sind verwickelter Natur und hängen wahrscheinlich von der Oxydationsgeschwindigkeit der Metalle ab. Bald zeigte sich die auf das Metall aufgetragene Graphitschicht wirksam (Magnesium), bald wirkte sie isolierend (Aluminium und Cadmium) („Ann. d. Phys.", Bd. 18, S. 198 bis 205; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. 2, Nr. 20, S. 1485).

Ueber Metallstrahlen sprach Prof. Dr. F. Streintz, Graz, in der 77. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Meran (24. bis 30. September 1905). Die Metalle Magnesium, Aluminium, Zink und Kadmium besitzen die Eigenschaft, sich in blankem Zustande auf mit Jodkalium getränktem Papier abzubilden. Unter günstigen Verhältnissen genügt eine halbe Minute, um ein Bild eines Ringes oder Bleches von Magnesium zu erzeugen, in zwei Minuten ruft Aluminium ein Bild hervor, Zink und Kadmium dagegen bedürfen ungefähr ebenso vieler Stunden, als Magnesium und Aluminium Minuten. Auch auf die photographische Platte wirken die positiven Metalle. In einer Atmosphäre von sorgfältig getrockneter Kohlensäure wirken die Metalle auch in blankem Zustande nicht ein. Es scheint somit kaum zweifelhaft, daß das Entstehen der Abbildung auf einen Oxydationsprozeß zurückzuführen ist. Mit der Entfernung des Metalles von der Schicht nimmt die Wirkung be-

Digitized by Google

trächtlich ab. Die Erscheinung hat den Charakter einer Strahlung und soll als Metallstrahlung bezeichnet werden. Es liegt nahe, in dem von Nernst mit so großem Erfolge in die Elektrochemie eingeführten elektrolytischen Lösungsdrucke den Urheber der Strahlung zu suchen. Durch den Lösungsdruck werden positive Jonen (Metallionen) in die Umgebung des Metalls entsendet. Die umgebende Luft erhält dadurch positive, das Metall selbst negative Ladung. Die Wirkung wird um so kräftiger eintreten, je größer der Lösungsdruck oder, mit einem anderen Worte, je leichter oxydierbar das betreffende Metall ist. Durch den Stoß der Metallionen tritt Jonisation der Luft ein; dadurch wird das Silbersalz der photographischen Platte oder die Jodkaliumlösung des Papieres gleichfalls ionisiert. Nun muß aber durch die Jonisierung die Luft leitend werden, und es entsteht die Frage, ob dieses Leitvermögen nachgewiesen werden kann. Mit Hilfe einer elektrostatischen Methode gelang es dem Vortragenden, diese Frage zu bejahen. Es zeigte sich, daß die Zerstreuung der Elektrizität eines Magnesiumkondensators in trockener Kohlensäure bei geringer Ladung genau in derselben Weise erfolgt, wie die eines aus Kupferplatten zusammengesetzten Kondensators in Luft. In trockener Luft dagegen verliert der negativ geladene Kondensator aus Magnesium viel rascher seine Ladung als ein solcher aus gleich großen Kupferplatten bestehender („Oesterr. Chemiker-Ztg.“ 1905, S. 520).

Ueber strahlenartige Einwirkungen auf die photographische Platte berichtete W. Merckens in Mülhausen (Elsaß). Seitdem Sir William Russel im Jahre 1899 eine umfassende Arbeit über die Einwirkung gewisser organischer und anorganischer Stoffe auf die Bromsilbergelatine veröffentlicht hat, haben eine Reihe von Forschern sich mit dieser Frage beschäftigt. Abweichend von Russels Ansicht der chemischen Natur der Einwirkung, glaubten dieselben eine „Strahlung“ gefunden zu haben. Obwohl sich Merckens bereits längere Zeit mit der Frage beschäftigte, trat derselbe dieser Strahlungstheorie erst nach der Veröffentlichung einer Arbeit von van Aubel gegenüber, der auch Strahlen in Kolophonium, Kopalharz, alkoholischer Phenollösung u. s. w. nachweisen wollte. Sonderbar bei allen diesen Strahlen war, daß sie wohl durch Gelatine, Kollodium, Albumin, Guttapercha u. s. w. hindurchgingen, daß sie aber durch Glas, selbst durch das allerdünnste, vollständig zurückgehalten wurden. Gerade dieser letztere Umstand bestärkte die Ansicht Merckens, daß keine Strahlenwirkung, sondern eine chemische Wirkung vorhanden ist, welch letztere durch einen gasförmigen Körper hervorgerufen wird. Sir William Russel hatte diesen Körper bereits als Wasserstoffsuperoxyddampf erkannt und dessen

Anwesenheit in allen Fällen einer eintretenden Reaktion auf die lichtempfindliche Schicht nachgewiesen. Von anderer Seite wurde jedoch behauptet, daß von Wasserstoffsuperoxyd eine Strahlung ausgehe, und daß eben diese Strahlen, die von Grätz mit Becquerelstrahlen verglichen wurden, die Urheber der Reaktion auf die Bromsilbergelatine seien. Scheinbar, ohne Russels Arbeit zu kennen, haben verschiedene Forscher in der neuesten Zeit Berichte veröffentlicht, durch welche die Sachlage immer verwirrter wurde. So haben z. B. Blaas und Czermak eine große Reihe von Versuchen veröffentlicht, die zum allergrößten Teil durch Russel schon bekannt waren. Von den genannten Verfassern wurde für die auf Bromsilbergelatine einwirkenden Körper der Ausdruck „Photechische", d. h. lichtzurückhaltende Körper, eingeführt, und erklärten sie die Reaktion durch eine bei ihren photechischen Körpern vorhandene Ozonokklusion, von der eine diffuse Strahlung ausgehen sollte. In den wenigsten Fällen aber gelang es Merckens, Ozon bei den „photechischen" Körpern nachzuweisen; dagegen war durchwegs durch empfindliche Reagentien Wasserstoffsuperoxyd nachweisbar. Was nun die Reaktion der „photechischen" Körper auf die photographische Platte selbst anbelangt, so ist besonders interessant die Herstellung eines Duplikatnegatives mit Hilfe eines längere Zeit im Dunkeln aufbewahrten Papieres durch Bestrahlen desselben durch ein Negativ hindurch und Kontaktwirkung des bestrahlten Papieres mit einer unbelichteten Platte. Als ganz besonders fähig zur Herstellung solcher Duplikatnegative erwies sich frisches Celloïdinpapier. Das Negativ wurde auf 120 Grad erwärmt (nicht erforderlich, wenn es längere Zeit im Dunkeln aufbewahrt wurde), abgekühlt und hierauf bei Bogenlicht oder Sonnenlicht kopiert, und zwar ebenso stark als wie zum Tonen. Hierauf wurde das Papier Schicht an Schicht mit einer unbelichteten Platte in der Dunkelkammer in Kontakt gebracht und nach 24 Stunden entwickelt. (Wie bereits Russell nachgewiesen, wird die Wirkung der „photechischen" Körper durch kurzwellige Strahlen verstärkt, was auch auf eine stärkere Bildung von Wasserstoffsuperoxyd zurückzuführen ist.) Es ergab sich ein kopierfähiges Negativ, auf dem sich aber, wie vorauszusehen war, das Papierkorn mit abgebildet hatte. Ob und inwiefern die Celloïdinschicht bei dem Versuch von Bedeutung war, hat der Verfasser noch nicht festgestellt, wird jedoch die Versuche fortsetzen. Zum Schluß sei noch die genaue Untersuchung der Metalle in ihrer Einwirkung auf Bromsilbergelatine erwähnt. Wiederholt peinlichst durchgeführte Versuche ergaben für die Stärke der Einwirkung der Metalle die Reihenfolge: Magnesium, Aluminium, Zink, Kadmium, Nickel, Kobalt und Blei. Hierauf folgt Zinn;

Digitized by Google

dasselbe ist jedoch in seiner Einwirkung bereits so schwach, daß selbst bei längster Exposition kein fixierbarer Eindruck auf der Schicht hervorgerufen werden kann. (Wie auch von Prof. Krone nachgewiesen [Eders „Handbuch der Photographie"], haben Platten, die zwölf Jahre in Stanniol verpackt waren, keinen Schleier gezeigt.) Aus dieser Reihenfolge der Metalle, die mit der elektrischen Spannungsreihe übereinstimmt, geht hervor, daß die Fähigkeit, Wasserstoffsuperoxyd an feuchter Luft zu bilden, direkt abhängig ist von dem elektropositiven Charakter des betreffenden Metalles. Allerdings scheint von den Metallen noch eine andere Reaktion auszugehen, die wahrscheinlich identisch ist mit Prof. Kahlbaums Aktinautographie („Phot. Korresp." 1905, S. 305, aus „Annal. d. Physik" [4], Bd. 16, S. 667).

Ueber strahlenartige Einwirkungen auf die photographische Bromsilbergelatine schrieb O. Stöckert. Die durch Wasserstoffsuperoxyd bestrahlte Aluminiumfolie gibt eine Einwirkung auf die Platte nach Zeiten, bei denen nicht bestrahlte Folie noch keine Wirkung erkennen läßt. Diese verstärkte Wirkung ist Wasserstoffsuperoxydstrahlen zuzuschreiben (materielle Strahlung, Ionenwirkung). Die ausgesandten materiellen Teilchen, keine Wasserstoffsuperoxyd-Dämpfe, legen den Weg von der Wasserstoffsuperoxyd-Oberfläche zur Platte geradlinig zurück. Das beweist Verfasser durch einen photographischen Versuch. Flüssigkeit und Metallgegenstand waren 4 bis 5 mm voneinander entfernt, die Platte 2 bis 3 mm darüber; das Metall zeichnet sich scharf ab. Harziges Holz, das auf die Platte nicht wirkt, wird durch Bestrahlung mit Wasserstoffsuperoxyd wieder aktiv, indem die Bestrahlung erneute Wasserstoffsuperoxyd-Bildung an der Harzoberfläche einleitet („Zeitschr. f. angew. Chem.", Bd. 17, S. 1671). Daß das Bild an der am Glas anliegenden Seite der Bromsilbergelatine am stärksten ist, erklärt sich einfach dadurch, daß dort die aufprallenden Teilchen aufgehalten werden, da Gelatine für die Strahlung durchlässig, Glas undurchlässig ist. Bei Films versagen daher die Aufnahmen oft („Ann. d. Physik", Bd. 17, S. 192 bis 195; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. 2, Nr. 2, S. 96).

Russell-Effekt. Die bekannte Eigenschaft von Zink und anderen Metallen, durch eine Art Strahlung mit Bromsilberplatten zu wirken, so daß das Bromsilber entwicklungsfähig (aktiv) wird, schreibt Melander „einer violetten und ultravioletten Strahlung zu". Bei Erhöhung der Temperatur wird die Strahlung intensiver („Phys.-Chem. Centralbl." 1906, Bd. 3, S. 246).

Chemische Wirkungen auf photographische Schichten von K. Schaum und W. Braun („Zeitschr. f. wiss.

Phot.“ 1904, 2, S. 285 bis 290). Die Verfasser finden im Gegensatz zu P. Villard, L. Graetz und O. Dony-Hénault Ozon auch bei Abwesenheit von organischen Substanzen photographisch wirksam auf Bromsilberschichten. Wasserstoffsuperoxyddampf zeigt eine bei steigender Temperatur sich periodisch ändernde Intensität der Einwirkung. Aethyläther- und Methylalkoholdämpfe, die Dämpfe über Persulfatlösungen und dergl. haben (wohl infolge eines Gehaltes an Gasionen, resp. an Wasserstoffperoxyd) kräftige Wirksamkeit. Die genannten Dämpfe und in noch höherem Grade die flüssigen Systeme geben bei längerer Einwirkung solarisationsartige Umkehrungserscheinungen („Phys.-chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 2, Nr. 2, S. 55).

V. Schläpfer schrieb über photoaktive Eigenschaften des Kaninchenblutes in „Pflüg. Arch.“ 1905, Bd. 108, Heft 10 bis 12, S. 537 bis 562). Er faßt das Ergebnis seiner Untersuchungen folgendermaßen zusammen: Das Blut und gewisse Organe des Kaninchens besitzen die Fähigkeit, eine Art Lichtstrahlen auszusenden, die die photographische Platte in charakteristischer Weise verändern (Photoaktivität). Diese Eigenschaft beruht auf vitalen und postvitalen Oxydationsprozessen, an denen sich höchstwahrscheinlich Körper aus der Gruppe des Lezithins vor allem beteiligen, die gleichsam den Kern (die molekulare Integrität) darstellen, dessen Erhaltensein Photoaktivität verbürgt; hat doch nach Czapek das Lezithin die Eigenschaft, sich mit allen möglichen Körpern zu verbinden und im Abbau geschont zu werden. Diese Photoaktivität wird zweifelsohne beeinflußt vom Sonnenlichte, in welchem Grade ist vorderhand noch unentschieden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß dem Blute hierbei gleichsam die Rolle eines Lichtüberträgers zukommt, an der sich vor allem das Hämoglobin im bestimmten Sinne beteiligen könnte („Phys.-chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 2, Nr. 21, S. 666).

Selen. — Elektrizität und Magnetismus im Zusammenhange mit Lichtwirkungen. — Telephotographie mit Selenzellen.

Selenzellen zur Bestimmung der Lichtintensität bei einer Sonnenfinsternis verwendete E. Ruhmer, 1902 („Elekt.-techn. Zeitschr.“ 1904, S. 1025); auch Wolf und Lucas benutzten das Selen zur Bestimmung für den Anfang und das Ende der Totalität. Sie verglichen auch den Einfluß einer elektrischen Glühlampe und einer Glasflamme auf die Aenderung des Leitwiderstandes des Selens von 0 bis 7000 Lux; der Versuch, diese

Digitized by Google

Zahlen auf Messung der Helligkeit des Sonnenlichtes auszudehnen, mißlang, weil die Zahlen entschieden zu niedrig ausfielen; nach der Ansicht von Wolf und Lucas soll der Grund darin liegen, daß Selen besonders für Rot-Grün sensibel ist, nicht aber für Blau-Violett, an welchem Sonnenlicht so reich ist („Phys. Zeitschr." 1905, S. 838).

Ch. Ries schreibt über das elektrische Verhalten des kristallinischen Selens gegen Wärme und Licht (Diss. Erlangen, 1902; Beibl. z. d. „Ann. d. Phys." 1903, S. 1101). Was die Erregung einer elektromotorischen Kraft durch Belichtung anbelangt, so stimmen die Resultate des Verfassers mit denen von Uljanin gut überein. Nachwirkung der Belichtung tritt nicht ein. Endlich wird noch die in galvanischen Selenzellen bei Belichtung entstehende elektromotorische Kraft untersucht. Zwei Platten, von denen die eine blank und die andere mit einer kristallinischen Selenschicht überzogen war, wurden in Wasser einander gegenübergestellt. Es ergab sich folgendes allgemeine Gesetz. Die Richtung des photoelektrischen Stromes in galvanischen Selenzellen ist von der Natur der einen Elektrode ganz unabhängig. Der photoelektrische Strom fließt immer von der beschatteten Elektrode durch das Wasser zur belichteten Selenelektrode; letztere zeigt sich also stets elektronegativ.

Camillo Carpini beschreibt den photoelektrischen Effekt des Selens. Der photoelektrische Effekt einer Selenzelle ändert sich erheblich mit der Temperatur. Zwischen 0 und 100 Grad nahm die Wirkung mit steigender Temperatur ab. Die Intensität der Bestrahlung ist ebenfalls von Einfluß, doch verlaufen bei wechselnder Bestrahlung die beobachteten Widerstandsänderungen der Zelle sehr langsam („Phys.-chem. Centralblatt" 1906, Bd. 3, Nr. 7, S. 216).

Franz Weidert untersuchte den Einfluß der Belichtung auf die thermoelektrische Kraft des Selens. Es wurde geschmolzenes Selen dünn auf Biskuitporzellan aufgetragen und durch ein halb- bis zweistündiges Erhitzen in die lichtempfindliche Modifikation verwandelt. Die thermoelektrische Kraft ändert sich beim Belichten um 3 bis 4 Prozent. Der elektrische Leitwiderstand nimmt bei wechselnder Beleuchtung zuerst rasch, dann langsam ab. Nach dem Aufhören der Belichtung steigt der Widerstand und die thermoelektrische Kraft wieder an. Die Bildung von Seleniden ist ausgeschlossen („Ann. d. Phys." 1905 [4], Bd. 18, S. 811).

A. B. Griffiths berichtet über Veränderung des elektrischen Widerstandes des Selens unter dem Einfluß gewisser Substanzen. Verfasser hat den elektrischen Widerstand des Selens mit Hilfe der Wheatstoneschen Brücke

gemessen und gefunden, daß dieser Wert abnimmt, wenn das Selen der alkoholischen Lösung einiger Pflanzen- und Tierfarbstoffe in 5 cm Abstand 15 Minuten lang ausgesetzt wird. Da bekanntlich Licht, Radium- und Röntgenstrahlen den elektrischen Widerstand des Selens herabzusetzen vermögen, so wäre es möglich, daß die bei diesen Versuchen benutzten Farbstoffe — Blütenblätter von Verbena, Helianthus und Geranium, ferner Bakterium Allii, Pelagin, Diämyctylin und Amanitin — solche Strahlen aussenden („Compt. rend. d. l'Acad. des sciences" Bd. 137, S. 647; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 2, S. 1266).

K. A. Hesehus untersuchte neuerdings die Lichtempfindlichkeit des Selens. Zunächst drückt er seine Ansicht aus, daß die „weiche" und die „harte" Selenmodifikation Ruhmers identisch mit der Modifikation I und II nach Siemens sein soll. Alle Zwischenformen verschiedener Selenzustände seien Konglomerate von beiden Modifikationen. Das „harte" Selen wird durch Erhitzen von Selen auf 100 bis 150 Grad C. und rasches Abkühlen erhalten; das „weiche" Selen beim Erhitzen auf 200 Grad C. und langsames Abkühlen; für Photophonie u. s. w. ist das harte Selen zu bevorzugen, weil es für schwache Lichteindrücke empfindlicher ist. Die von mehreren Forschern (Salet 1873, Forßmann 1877, Siemens 1876 bis 1877 u. a.) beobachtete Lichtnachwirkung des Selens besteht darin, daß die Lichtwirkung (gesteigerte elektrische Leitfähigkeit) nach dem Aufhören der Belichtung nicht sofort aufhört. Mechanische Erschütterung beschleunigt diesen Prozeß des Abklingens. Dies bedeutet, daß die Verbreitung der Lichtwirkung im Selen von den einen Molekülen zu den anderen auf einen Widerstand (Reibung) stößt, welcher durch die äußeren Erschütterungen überwunden wird. Die Ursache der Lichtempfindlichkeit des Selens ist sicherlich nicht auf eine Zersetzung von Seleniden zurückzuführen (Bichoell, Pfund), sondern das Selen selbst wird beeinflußt; stets liegt das Maximum der Lichtempfindlichkeit bei 700 Milliontelmillimetern im Infrarot (Pfund). Deshalb ist die Theorie der allotropischen Dissociation des Selens endgültig zu acceptieren, welche Hesehus zuerst 1883 vertreten hat und nun neuerdings vertritt. Beim Erhitzen verwandelt sich das amorphe Selen in kristallinisches, dann in metallisches, das einem einfacheren molekularen Bau entspricht. In diesem Zustande sind keine freien Jonen vorhanden. Beim Belichten entstehen mehr oder weniger freie Jonen, die sich im Dunkeln wieder verbinden. Mit Bildung solcher Jonen wird auch die Bildung elektromotorischer Kraft im Selenelement, welches auf einer Seite beleuchtet ist (Adams und Day, Fritts, Kalischer, Uljanin, Ries), erklärt. Hesehus gibt mathematische Formeln

über Zusammenhang von Beleuchtung und elektrischem Leitwiderstand („Phys. Zeitschr.“ 1906, S. 163).

R. Marc schrieb eine Notiz zur Kenntnis der allotropen Formen des Selens („Ber. d. Deutsch. chem. Ges. Berlin“ 1906, Nr. 3, S. 697).

Ueber Korns Phototelegraphie mittels Selenzellen vergleiche „Brit. Journ. of Phot.“ 1905, Nr. 2357, S. 525; „Phot. Chronik“ 1905, S. 605; ferner „Brit. Journ. of Phot.“ 1905, Nr. 2358, S. 545 eine photographische Darstellung der Kornschen Apparate.

V. J. Laine berichtet über abgestimmte Lichttelegraphie in der „Phys. Zeitschr.“ 1905, Bd. 6, S. 282). Laine hat sich ein System ausgedacht, mit dem es gelingen soll, die Lichttelegraphie in der Weise zu verbessern, daß damit das Telegraphengeheimnis in gewissem Grade gesichert würde. Er läßt die in die Ferne zu sendenden Lichtstrahlen zunächst durch geeignet gewählte Farbenfilter gehen und beobachtet dieselben am Empfangsort wieder mit einem Farbenfilter („Phys.-chem. Centralbl.“ 1906, S. 30).

Ueber den elektrischen Fernseher von Fritz Lux in Ludwigshafen a. Rh. vergl. „Prometheus“ 1905, Nr. 840, S. 118.

R. Leth meldete ein Verfahren zur Wiedergabe von Bildern auf telegraphischem Wege unter dem Zeichen A 1559/04 zum österr. Patente an. Das wiederzugebende Bild wird auf der metallischen, mit Joddämpfen behandelten Oberfläche der Sendewalze entwickelt und mit Quecksilber behandelt, worauf die Walze über eine nichtleitende Farbschicht gerollt wird. Die eingefärbten Stellen können mit einem nichtleitenden Staub verstärkt werden. Die Sendewalze kann auch ein Chromgelatinequellbild enthalten, dessen unbelichtete Stellen mit leitendem Staub bedeckt sind („Phot. Ind.“ 1905, S. 1006).

Ueber Divergenz von Elektroskopblättchen im Vakuum infolge von Belichtung schreiben S. Guggenheimer und A. Korn in der „Phys. Zeitschr.“ 1905, Nr. 13, S. 412.

R. Reiger berichtet über lichtelektrische Zerstreuung an Isolatoren bei Atmosphärendruck in „Ann. d. Phys.“ 1905, Bd. 17, S. 935 bis 946. Die von Hallwachs gemachte Beobachtung, daß negativ geladene Metalle in der Luft ihre Ladung verlieren, wenn sie von ultraviolettem Licht bestrahlt werden, erklärt sich nach den Untersuchungen Lenards durch die Tatsache, daß von diesen Metallen infolge der Bestrahlung langsame Kathodenstrahlen emittiert werden, die beim Eintreten in Luft diese leitend machen. Der Verfasser zeigt, daß auch negativ

Digitized by Google

geladene Isolatoren lichtelektrisch empfindlich sind und daß die Ursache auch hier in der Emission negativer Quanten zu suchen ist. Es zeigt sich, daß als besonders wirksam die ultravioletten Strahlen der Lichtquelle anzusehen sind Die lichtelektrische Zerstreuung läßt sich dabei an vielen Isolatoren, wie Glas, Ebonit, Glimmer, Siegellack, Wachs und Kolophonium, nachweisen; sie ist hier bedeutend geringer als bei Metallen („Phys.-chem. Centralbl." 1906, Bd. 3, Nr. 7, S. 197).

Cl. Schäfer stellte lichtelektrische Versuche an Elektrolytoberflächen an und schloß aus seinen Versuchen, daß sämtliche untersuchten Elektrolyte den lichtelektrischen Effekt nicht merklich zeigen („Phys. Zeitschr." 1905, Bd. 6, S. 263; „Phys.-chem. Centralbl." 1906, S. 3).

Ueber die Frage der Widerstandsänderung von wässerigen Salzlösungen durch Bestrahlung berichtet K. Regner (Auszug aus der Greifswalder Diss. v. S.-S. 1903) in „Phys. Zeitschr." 1903, Bd. 4, S. 862. Im Gegensatz zu den Resultaten einer Arbeit von Cunningham „On an attempt to detect the ionisation of solutions by the act of light and Röntgen rays" kommt der Verfasser auf Grund eigener Versuche zu folgendem Ergebnis: Bei ultraviolettem Licht wurde weder bei gesättigter Kochsalzlösung, noch bei gesättigter Sublimatlösung „ein Einfluß der Bestrahlung auch nur andeutungsweise" nachgewiesen. Desgleichen war kein Einfluß der Bestrahlung von Röntgenstrahlen auf die Widerstandsänderung von folgenden Lösungen: Wässerige Lösungen von $NaCl$, $MgCl_2$, $MgSO_4$, $CaCl_2$, $CuCl_2$, $BaCl_2$, $HgCl_2$, $Pb(NO_3)_2$, $UO_2(NO_3)_2$, nachzuweisen („Phys.-chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, Nr. 5, S. 140).

D. Tommasi bringt eine Erwiderung auf einige kritische Bemerkungen bezüglich seines Aufsatzes: Die Wirkung des Lichtes auf die Formation von Akkumulatoren („Elektrochem. Zeitschr." 1904, Nr. 11, S. 115 bis 116). Verfasser widerlegt die Behauptung, daß andere Forscher schon vor ihm den Einfluß des Lichtes auf die Formation von Akkumulatorenplatten erkannt haben. Die einzige Beobachtung, die man in dieser Beziehung gemacht hat, ist, daß eine Bleiplatte, welche zuvor mit einem elektrolytischen Niederschlag von Bleisuperoxyd bedeckt war, durch die Einwirkung des Lichtes eine Veränderung in der Färbung erlitt („Phys.-chem. Centralbl." 1905, Bd. 2, Nr. 2, S. 113).

Digitized by Google

Radium-, Röntgen-, Kathodenstrahlen. — Blondlots *N*-Strahlen.

Dr. Mache schildert in einem populären Vortrage die chemischen Wirkungen des Radiums („N. W. Tagbl." vom 19. Januar 1906). Wenn auch das Vorkommen des Radiums im Uranpecherz das für die quantitative Radiumgewinnung einzig maßgebende bleibt, so ist nichtsdestoweniger die Entdeckung der deutschen Physiker J. Elster und H. Geitel in Wolfenbüttel von größtem wissenschaftlichen Interesse, welche nachweisen, daß Radium, allerdings nur spurenweise, in den meisten Gesteins- und Erdarten vorhanden ist. Durch die Erhöhung der Leitfähigkeit der umgebenden Luft verraten sich uns Mengen von Radium und der sich aus ihm bildenden Substanzen, die selbst für unsere feinsten analytischen Wagen absolut unwägbar sind. So wie Gold im Meerwasser oder Kochsalz überall im Erdboden enthalten ist, können wir durch unsere Methode überall Spuren von Radium nachweisen. Am beträchtlichsten, öfters zu überraschenden Konzentrationen ansteigend, ist dieser Gehalt in den Ablagerungen der aus großer Tiefe aufsteigenden heißen Quellen, wie dies ebenfalls zuerst durch Elster und Geitel an dem Thermalschlamme von Battaglia (Fango), sowie an den Sedimenten der Quellen von Nauheim und Baden-Baden gezeigt wurde. Dieser Befund wurde von anderer Seite vielfach bestätigt. So fand sich in den Quellspalten der Thermen von Bad Gastein in einem sich in geringen Mengen aus dem Wasser absetzenden radioaktiven Schlammmineral, das den Mineralogen unter dem Namen Reißacherit bekannt ist, ein relativ bedeutender Radiumgehalt, der sich zwar von Probe zu Probe verschieden erwies, stellenweise aber sogar den des Uranpecherzes übertraf. Hierbei ist bemerkenswert, daß weder in diesem Schlamme selbst, noch auch in einem Mineral aus der Umgebung Gasteins Uran zu finden ist. Auch Barytkristalle aus den Quellgängen von Karlsbad — durch J. Knett entdeckt — und solche aus der Umgebung von Teplitz-Schönau in Böhmen, Schlamm aus den Quellen von Pistyan und von Baden bei Wien zeigten sich bemerkenswert radiumhaltig, allerdings, absolut genommen, in Beträgen, daß an eine Radiumgewinnung aus diesen Materialien ebenfalls nicht im entferntesten gedacht werden kann. Wenn nun im Erdboden überall minimale Spuren von Radium enthalten sind, so wird im voraus zu erwarten sein, daß sich dort auch alle diejenigen Substanzen vorfinden, in die das Radium sich selbsttätig verwandelt, in erster Linie also seine Emanation. Da diese Emanation, wie auch schon erwähnt, die Eigenschaften eines Gases hat, so wird sie sich in der Luft vorfinden müssen, die überall im Erdboden in den kleinen Poren, Spalten und Hohlräumen,

Digitized by Google

die den Grund durchsetzen, enthalten ist. Schlägt man ein Rohr etwa 1 m tief in den Boden ein und saugt durch dieses Rohr solche Bodenluft heraus, so zeigt sie ganz die Eigenschaften, welche die Luft besitzt, die man mit Radiumemanation versetzt hat; sie hat also ein hohes elektrisches Leitvermögen, das sich mit der Zeit verliert, und zwar so, daß es in etwa vier Tagen auf die Hälfte sinkt. Auch diese Beobachtung verdanken wir Elster und Geitel. H. Ebert in München wies weiter darauf hin, daß, wenn die Bodenluft Emanation enthält, alle Vorgänge, welche ein Ausströmen dieser Luft in die freie Atmosphäre veranlassen, der Atmosphäre auch einen gewissen Gehalt an Radiumemanation mitteilen werden. Wenn z. B. der Boden durch die Sonnenstrahlen erwärmt wird oder wenn bei sinkendem Luftdruck, also bei fallendem Barometer, der auf der Bodenluft lastende Druck abnimmt, dann werden die Poren der Erdoberfläche emanationshaltige Bodenluft in die Atmosphäre ausatmen. Tatsächlich gelang es denn auch, sowohl Radiumemanation selbst, wie auch die Substanzen, in welche diese Emanation weiterhin zerfällt, in der freien Luft aufzufinden; ja es gelang sogar, den Zusammenhang, der nach dieser Theorie zwischen Luftdruckschwankung und Emanationsgehalt der Atmosphäre bestehen muß, tatsächlich nachzuweisen. Da aber Radiumemanation die Luft, in der sie sich befindet, elektrisch leitend macht, so ist die Bedeutung dieser Tatsachen für den elektrischen Zustand der Atmosphäre ohne weiteres einleuchtend. Die Theorie der atmosphärischen Elektrizität, deren wissenschaftliche Begründung und deren systematischen Ausbau wir vor allem den Bemühungen des österreichischen Physikers F. Exner verdanken, ist hierdurch in ein neues aussichtsvolles Stadium getreten. Da die Leitfähigkeit der Luft bei allen Kondensationsvorgängen, in erster Linie den Gewittern, die maßgebendste Rolle spielt, können wir mit einem großen Grad von Wahrscheinlichkeit schon jetzt behaupten, daß alle diese gewaltigen, für den Haushalt der Erde und seine Bewohner so wichtigen Naturvorgänge in letzter Linie durch das auf der Erde spurenweise so weit verbreitete Radium und dessen selbsttätigen Zerfall bedingt sind. Endlich sei noch darauf hingewiesen, daß nicht nur die aus der Erde aufquellende Bodenluft, sondern auch alles aus der Erde strömende Wasser Radiumemanation mit sich führt. So wie Wasser Luft und andere Gase zu lösen vermag, so vermag es auch Radiumemanation aufzunehmen. Hierbei ist aber zu betonen, daß dieser Emanationsgehalt in den verschiedenen Quellen sehr verschieden ist und nur dort bedeutendere Beträge erreicht, wo Tiefquellen oder Thermen zutage treten. Es hat dies zuerst J. J. Thomson in Cambridge nachgewiesen. Seitdem ist eine große Zahl von

Digitized by Google

Quellen, besonders solche in Badeorten, auf ihren Emanationsgehalt geprüft worden, und es ist gewiß bemerkenswert, daß auch in dieser Beziehung Oesterreich mit den Thermen von Gastein und Karlsbad an der Spitze steht. Bei Quellen, wie in Karlsbad, die große Mengen von mineralischen Bestandteilen führen, wird man keine anderweitigen Erklärungsgründe ihrer Heilwirkung suchen. Wo aber, wie in Gastein und in allen anderen sogen. indifferenten Thermen, das Wasser an allen Mineralbestandteilen arm ist und auch sonst in seinem Verhalten nichts Ungewöhnliches erkennen läßt, steht die medizinische Chemie vor einem Rätsel. Es gibt wohl nur wenige Aerzte, die die physiologischen Wirkungen dieser Wässer mit den von künstlich erwärmtem Wasser hervorgerufenen identifizieren. Dann drängt sich aber hier die Frage auf, ob nicht vielleicht der Gehalt an Emanation, durch den sich gerade diese Quellen auszeichnen, die bisher rätselhafte Heilwirkung zu erklären vermag.

Ueber Strahlungen als Heilmittel siehe den Bericht von Dr. Leopold Freund auf S. 220 dieses „Jahrbuchs“.

Ueber die bakterizide Wirkung des Lichtes bei der Finsenbehandlung berichten V. Klingmüller und L. Halberstädter. Bekanntlich gelingt es, durch die energische Belichtung mittels der Finsenschen Apparate Lupusfälle erfolgreich zu behandeln, nach einigen Angaben sogar völlig zum Verschwinden zu bringen. Die Frage, ob das Licht hierbei durch direkte Abtötung der Bakterien wirke, muß nach den eingehenden Versuchen der Verfasser verneint werden; denn es wurden selbst verhältnismäßig oberflächlich in tierischen Geweben gelegene Tuberkelbazillen durch die Finsenbestrahlung nicht getötet („D. med. Wochenschr.“ 1905, Bd. 31, S. 539; „Chemiker-Ztg.“ 1905, S. 160).

Ueber Radioaktivität, Ionen, Elektronen enthält das Werk „Die moderne Theorie der physikalischen Erscheinungen“ von Professor Augusto Righi (Joh. A. Barth, Leipzig, 1905) eine sehr ausführliche Beschreibung.

Das freiwillige Leuchten des Radiums an der Luft wurde von Huggins photographisch im Spektrum untersucht: es tritt das Stickstoffspektrum auf („Chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 2, S. 1157).

N. Egoroff schrieb eine Abhandlung über durch Radium in farblosem Quarz hervorgerufenen Dichroïsmus. Die durch Radium in farblosem Quarz entstehenden Färbungen entsprechen völlig den Streifen, die in natürlichen Rauchquarzen

vorkommen. Wie diese verschwinden sie beim Erhitzen. Mit Hilfe der Kundtschen Pulverfiguren wurde gezeigt, daß diese Streifen sich beim Erhitzen negativ laden. Dies ist ein neues thermoelektrisches Phänomen. Vielleicht gestatten diese Eigenschaften der natürlichen Quarze Rückschlüsse auf frühere radioaktive Prozesse im Erdinneren („Compt. rend. d. l'Acad. des sciences", Bd. 140, S. 1027; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. I, S. 1490).

Die elektrische Leitfähigkeit des Wassers wird durch Radiumemanationen vermehrt (Frau Curie 1904; Grassi, „Phys.-chem. Centralbl." 1905, S. 720).

Eugene Bloch berichtet über die Wirkung der Radiumstrahlen auf das Selen. Ein nach Siemens hergestelltes Selenelement, dessen Widerstand im Dunkeln 30100 Ohm betrug, nahm im diffusen Licht um 800 bis 1000, im Licht einer Glühlampe um 15000 Ohm an Widerstand ab. Dasselbe Element verlor unter dem Einfluß eines in einer Entfernung von 1 mm aufgestellten Präparates von radiumhaltigem Baryumkarbonat, das 1000 mal so aktiv war wie Uranium, 800 Ohm Widerstand, und der Widerstand stieg nach Entfernung des Präparates sehr langsam an, ohne ganz den ursprünglichen Wert zu erreichen. Das Phosphoreszenzlicht des Präparates war durch schwarzes Papier abgeblendet („Comp. rend. d. l'Acad. des sciences", Bd. 132, S. 914 u. 915: „Chem. Centralbl." 1901, Bd. 1, S. 1078).

Josef Petri berichtet über die durch Radiumbromid hervorgerufenen Erscheinungen auf der photographischen Platte. Eine *Ag*-, eine *Ni*- und eine *Cu*-Münze werden, ohne daß sie sich berühren, auf eine empfindliche Platte gelegt, darüber vier treppenförmig angeordnete Magnete und eine Kapsel mit $RaBr_2$. Auf der Platte bildete sich dann an dem Magnetende an der dem *Ag*-Stück am nächsten liegenden Stelle eine Spitze ab, von einer Münze zur anderen bildeten sich Ausbuchtungen oder Brücken. Es waren Thermoströme entstanden, indem je zwei Metalle miteinander verbunden und von den Wärmestrahlen des $RaBr_2$ getroffen waren. Fügt man ein *Fe*-Stück hinzu, so ist die Brücke zwischen *Fe*-*Ni* am größten, zwischen *Ni*-*Cu* am undeutlichsten, den betreffenden Thermokräften entsprechend. Die Erscheinungen zeigen sich nur bei Gegenwart der Magnete. Sie haben ihre Ursache darin, daß die Strahlenarten einzeln in entsprechenden Kraftfeldern so dicht gedrängt vereinigt werden, daß sie ein Schattenbild auf der photographischen Platte hervorrufen können („Ann. d. Phys." [4], Bd. 16, S. 951 bis 957; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. I, S. 1695).

Rutherford setzte seine Untersuchungen über die Radiumstrahlen fort und konstatierte, daß die sogen. α-Strahlen

komplexer Natur sind und aus Partikeln bestehen, die mit verschiedener Geschwindigkeit fortgeschleudert werden. Die Geschwindigkeit der α-Partikel nimmt bei deren Durchgang durch Luft und durch Aluminium ab („Phys. Zeitschr." 1906, Bd. 7, S. 137). Auch Bragg befaßte sich mit demselben Gegenstande.

Holm berichtet über ein neues radioaktives Element im Thorium („Zeitschr. f. phys. Chem." 1905, Bd. 51, S. 717).

Ueber Radiotellur siehe Marckwald, Greinacher und Herrmann („Jahrbuch der Radioaktivität u. Elektronik" 1905, Bd. 2, S. 136).

Untersuchungen über radioaktive Substanzen, und zwar über die aktiven Bestandteile des Radiobleies, stellten Stefan Meyer und Egon R. v. Schweidler an und legten ihre Befunde der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien vor („Akad.-Anz." 1906, S. 161).

Petri erhielt merkwürdig verzerrte Bilder beim Bestrahlen einer Kombination von Münzen und Radiummagnet. Behn sowie Kahlbaum erklären die Erscheinung durch Annahme von Schattenbildern („Ann. d. Phys." 1905, Bd. 17, S. 752 u. 1009).

G. Bellini und M. Vaccari berichten über chemische Wirkungen des Radiums. Die Verfasser arbeiten mit 5 mg Radiumbromid, das in eine doppelte dünne Glashülle und Aluminiumfolie eingeschlossen ist, so daß die beobachteten Wirkungen hauptsächlich den am wenigsten ablenkbaren β-Strahlen und den γ-Strahlen zukommen. Das Präparat zersetzt eine Lösung von Jodoform in Chloroform sehr schnell, ebenso scheidet es aus einer Lösung von Quecksilberchlorid und Oxalsäure Quecksilberchlorür ab. Das äußere Glas wird intensiv violett gefärbt (Wirkung der γ-Strahlen). Ob auch Sekundärstrahlen bei den chemischen Wirkungen beteiligt sind, können die Verfasser nicht entscheiden. Von zwei Proben von Jodwasserstofflösung wird die eine den Strahlen des Radiumpräparats ausgesetzt, die andere im Dunkeln gehalten. Die erstere ist nach vier Tagen stärker gefärbt als die nicht bestrahlte. Verhältnis der Zersetzungsgeschwindigkeiten 1,10 : 1. Lösungen von Propyl- und Isopropyljodid in Chloroform, die sich im Licht zersetzen, im Dunkeln ungefärbt bleiben, werden durch die Einwirkung der Radiumstrahlen langsam zersetzt. Die aktinometrischen Reaktionen von Niepce de St. Victor (Entwicklung von Kohlensäure aus einer Lösung von Uranylnitrat und Oxalsäure) und von Roussin (Bildung von Berliner Blau in einer Lösung von Nitroprussidnatrium und Eisenchlorür) werden durch Radiumstrahlen nicht in Gang gebracht, ebensowenig die Bildung von Chlorknallgas, ein Versuch, der mehrmals wiederholt wird. Die Reaktionen, die durch Radium-

Digitized by Google

strahlen eingeleitet werden, ähneln den durch ultraviolette und X-Strahlen eingeleiteten. Die durch sichtbare Lichtstrahlen hervorgerufenen Reaktionen sind für Radiumstrahlen nicht empfindlich. Die Radiumstrahlen begünstigen Oxydationsprozesse (Jodwasserstoff, Jodoform, Glas), Entwicklung von Bromid aus dem Radiumbaryumbromid von Chloroxyden aus dem Chlorid („Gaz. chim. ital.“ 1905, 35. Jahrg., Bd. 2, S. 57; „Chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 2, S. 1077).

Ueber das Jubiläum der Röntgenstrahlen hielt E. Schiff einen Vortrag („Neue Freie Presse“ 1905). Im Dezember des Jahres 1895 legte W. K. Röntgen der Würzburger medizinisch-physikalischen Gesellschaft eine „vorläufige Mitteilung“ über „Eine neue Art von Strahlen“ vor. Der Umstand, daß 1905 dieses Datum sich zum zehnten Male wiederholt, hatte die Röntgen-Vereinigung zu Berlin veranlaßt, einen Kongreß einzuberufen, welcher vom 30. April bis 3. Mai 1905 in Berlin stattfand. Ueberdies hatte Röntgen am 27. März 1905 seinen 60. Geburtstag gefeiert und im Würzburger Physikalischen Institut wurde eine Gedenktafel enthüllt, welche seine Entdeckung verewigt.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Röntgenstrahlen ist gleich der Geschwindigkeit des Lichtes (E. Marx, „Phys. Zeitschr.“ 1905, Bd. 6, S. 776).

Die Röntgenstrahlen senden nach allen Richtungen hin jonisierende Strahlen aus, welche elektrisierte Körper entladen, photographische Platten affizieren und einen Baryumplatincyanürschirm zum Leuchten bringen. Diese Strahlen nennt Sagnac „Sekundärstrahlen“. Die Sekundärstrahlen erregen beim Auftreffen auf die Materie ihrerseits „Tertiärstrahlen“. Sagnac beschreibt Methoden zum Nachweise solcher Strahlen („Phys. Zeitschr.“ 1906, Bd. 7, S. 41).

Alle Körper, welche von Röntgenstrahlen getroffen werden, erhalten positive Ladung (C. Hahn, „Ann. d. Phys.“ 1905 [4], Bd. 18, S. 140; „Chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 2, S. 1522).

Ueber sekundäre Kathodenstrahlung in gasförmigen und festen Körpern schreibt P. Lenard in „Ann. d. Phys.“ 1904, 4. Folge, Bd. 15, S. 485).

E. Goldstein (Verhandl. d. D. Phys. Ges.“, Bd. 7, S. 17) untersucht und demonstriert die Phosphoreszenz von Salzen unter Einwirkung der Kathodenstrahlen, indem er die Salze durch die Kathodenstrahlen hindurchgleiten läßt. In einer etwa $^1/_2$ m langen evakuierten Cylinderröhre, in deren Mitte die Kathodenstrahlen senkrecht zur Cylinderachse aus einem Seitentubus eintreten, werden die Salze durch Neigen der Röhre von einem Ende derselben zum andern bewegt. Substanzen, welche

nur fluoreszieren, also nicht nachleuchten, zeigen dann nur in der engen Schnittfläche des Strahlenbündels mit der Glaswand Licht. Phosphoreszierende Substanzen aber leuchten auch noch, nachdem sie diese Schnittfläche im Herabgleiten passiert haben und bilden daher lange leuchtende Bänder. Völlig reine Salze leuchten meist nur schwach, mit blauem Licht, ohne zu phosphoreszieren. Sehr geringe Beimengungen gewisser Schwermetalle, namentlich von Mangan, aber erzeugen intensive, verschiedenfarbige Lichtbänder. Die Farbe der durch Mangangehalt erzeugten Lichtbänder ist z. B. gelb bei Kadmiumsulfat, orange bei Lithiumchlorid, grün bei Calciumsulfat, rot bei Zinksulfat. Diese Phosphoreszenzreaktion auf Verunreinigungen ist viel empfindlicher als die gewöhnliche chemische Analyse, da sie noch bei weniger als $^1/_{10\,000\,000}$ Mangangehalt eintritt.

Jene Körper, welche von Radiumstrahlen getroffen werden, senden neue Strahlen aus, die „Sekundärstrahlen", die zum größten Teil nach den angestellten Versuchen dieselbe Konstitution wie Kathoden- oder β-Strahlen besitzen, also durch eine Emission von negativen Elektroden erzeugt werden. Diese Erscheinung untersuchte A. Righi näher („Phys. Zeitschr." 1905, Bd. 6, S. 815).

J. Elster und Geitel stellten Versuche über die Schirmwirkung des Steinsalzes gegen die allgemein auf der Erde verbreiteten Becquerelstrahlen an. Sie fanden, daß das Steinsalz die jonisierenden Strahlen abhält, und Apparate, welche in Steinsalzplatten eingeschlossen sind, zur Untersuchung derartiger Phänomene geeignet sind. In Salzbergwerken sind nur ganz geringe Emanationen vorhanden („Phys. Zeitschr." 1905, Bd. 6, S. 733).

Ueber Blondlots N-Strahlen stellt Mascart neue Versuche an. Einer Anzahl von Forschern ist es nicht gelungen, die von Blondlot entdeckten N-Strahlen zu beobachten. Negative Ergebnisse können jedoch niemals als zuverlässig anerkannt werden, da sie möglicherweise auf eine Unzulänglichkeit der apparativen Anordnung zurückgeführt werden können. Mascart hält die Wirkung der durch ein Aluminiumprisma zerlegten N-Strahlen einer Nernstlampe für reell („Compt. rend. d. l'Acad. des sciences", Bd. 142, S. 122).

Auch Gutton beschreibt photographische Versuche über die Wirkung der N-Strahlen auf einen oscillierenden Funken, welche für die Existenz der N-Strahlen zu sprechen scheinen („Chem. Centralbl." 1906, Bd. 1, S. 633).

Digitized by Google

Phosphoreszenzerscheinungen.

Phosphoreszenz. Das phosphoreszierende Leuchten des Sidot-Blendeschirms wird bekanntlich durch radioaktive Substanzen hervorgerufen. Auch Blondlots N-Strahlen sollen nach Angaben französischer Forscher auf diesen Schirm reagieren, während andere Forscher, u. a. auch H. Baumhauer, eine solche Wirkung der N-Strahlen nicht finden konnten („Phys. Zeitschr.“ 1904, S. 289). Baumhauer fand, daß das Aufleuchten der Sidotschirme unter verschiedenen Umständen erfolgt, z. B. durch Anhauchen, heißen Wasserdampf, auch durch Anspritzen mit kaltem Wasser leuchten sie an den benetzten Stellen, durch Uebergießen und darauf folgendes Verdunsten von Aether und den hierbei entstehenden raschen Wechsel der Temperatur. Der Umstand, daß der Schirm sehr deutlich aufleuchtet, wenn man ihn anhaucht, kann leicht zu Täuschungen bei Untersuchung radioaktiver Substanzen führen.

Ueber die Lichtemissionen der Alkalimetalldämpfe und Salze und über die Zentren dieser Emissionen schrieb P. Lenard in „Ann. d. Phys.“ 1905, 4. Folge, Bd. 17, S. 197.

Ueber die Erdalkaliphosphore berichten P. Lenard und V. Klatt in „Ann. d. Phys.“ 1905, 4. Folge, Bd. 15, S. 225.

Ueber Chemiluminiszenz gibt Trautz eine ausführliche Zusammenstellung der bisher gewonnenen Forschungsresultate („Chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 2, S. 1007).

Latentes Bild.

Ein Teil der Eigenschaften des latenten Lichtbildes wurde bereits auf S. 380 besprochen.

H. Weißz diskutiert („Zeitschr. f. phys. Chem.“ Bd. 54, S. 305; „Chem. Centralbl.“ 1906, Bd. 1, S. 807) über die Substanz des „normalen latenten Bildes“. Silber kann die Substanz nicht sein, nach folgendem, in seiner Leipziger Dissertation veröffentlichten Verfahren von Luther: Luther versilberte ein Gefäß innen, brachte Bromsilber hinein, schmolz ab und exponierte dem Tageslicht. Der Silberspiegel wurde violett, das Bromsilber schwarz. Es ist thermodynamisch undenkbar, daß sich das Silber ändert und gleichzeitig in einem anderen Teil des Systems Silber bildet. Nach Luther fällt die Frage nach der Stabilität des Silbersubhalogenids mit der Frage nach der Größe der Oxydationspotentiale zusammen. Steigert man die Menge Chlor, die auf 1 Mol. Silber kommt, von 0 bis 1 Mol., so ergibt die Kurve der

Digitized by Google

elektromotorischen Kraft nach Luther nur einen einzigen Knickpunkt bei etwa 50 Mol.-Prozent, so daß Luther schloß, das am Licht geschwärzte Chlorsilber sei Subchlorid. Nach Baur ist das latente Bild eine feste Lösung von Subchlorid in Chlorid. Heyer fand an dem Guntzschen Subchlorid keine Reaktion, die es von einem Gemisch Silber und Chlorsilber unterschied. Er fand $\pi_{Ag \longrightarrow AgCl} =$ — 0,66 Volt und fand ferner, daß mit Ferrisulfat glatt folgende Reaktion eintritt: $Ag_2Cl + Fe^{\cdot\cdot\cdot} \rightleftarrows AgCl + Ag + Fe^{\cdot\cdot}$. Seine Angaben für die drei Potentiale $Ag \longrightarrow Ag_2Cl$, $Ag \longrightarrow AgCl$, $Ag_2Cl \longrightarrow AgCl$ sind, im Gegensatz zu Luthers und Baurs Angaben, gleich. Die Differenz und ihre Gründe werden ausführlich besprochen. Verfasser hält die Zahlen von Heyer für die der Wahrheit am nächsten kommenden; er glaubt, daß sich die Existenz des Subchlorids auf dem Wege der Potentialmessung nicht beweisen läßt. Aenderung der Reaktionsgeschwindigkeit und der photochemischen Eigenschaften in dem System $Ag — Cl$ bei der Zusammensetzung Ag_2Cl weisen aber deutlich auf die Existenz des Subchlorids hin. Dafür spricht auch die Unempfindlichkeit des latenten Bildes gegen Salpetersäure. Verfasser schließt, daß das latente Lichtbild aus einer festen Lösung von Subhalogenid oder Ag in Silberhalogen besteht. Die feste Lösung enthält wenig Subhalogenid (Silber) und ist gegen Oxydationsmittel sehr widerstandsfähig. [Die Versuchsergebnisse stimmen sehr gut mit den Resultaten der Untersuchungen Eders über das latente Lichtbild überein, welche Weißz zur Zeit der Publikation seiner Arbeit nicht kannte, da Eders Publikation („Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien" 1906; „Phot. Korresp." 1905, S. 423, 476; 1906, S. 81, 134, 181, 231) nur kurze Zeit vor der Weißzschen erfolgte. Eder bringt übrigens viel eingehenderes Versuchsmaterial und Beweisführungen für die Silbersubhaloïdtheorie vor, als Weißz.]

Ueber die Entstehung des latenten Lichtbildes hielt J. Joly auf der Phot. Assoc. in Dublin (1905) einen Vortrag, worin er meint, daß das latente Lichtbild kein chemischer Reduktionsvorgang sei, weil nach Dewar bei einer Temperatur von — 250 Grad C. das Licht noch eine photographische Wirkung auf die Platte äußert, bei dieser Temperatur aber pflegen die chemischen Prozesse aufzuhören. Joly konnte auch, wie er jetzt mitgeteilt hat, an einer Kupferröhre, die in flüssige Luft getaucht war, also eine Temperatur von — 190 Grad C. besaß, noch eine photoelektrische Wirkung beobachten, wenn er die Röhre mit ultraviolettem Licht bestrahlte. Auch Bromsilber zeigte ein ähnliches Verhalten, wie die Kupferröhre. Diese photoelektrische Wirkung betrachtet er als den Faktor, der die Entstehung des photographischen Bildes herbeiführt. Er nimmt dazu die

Digitized by Google

Elektronentheorie zu Hilfe und kommt unter Bezug auf die von Hertz gemachten Beobachtungen zu dem Schluß, daß die lichtempfindlichen photographischen Körper während der Belichtung Elektronen bilden, die sich wieder mit Gasmolekülen vermengen und so auf die Silbermoleküle leichter einwirken und sie verändern („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 581).

Die Annahmen Jolys sind wohl nur auf Grund einseitiger Spekulationen entstanden; sein Versuch, das latente Lichtbild auf Bromsilber auf physikalische (keineswegs auf chemische) Veränderung zurückzuführen, weil bei sehr niedriger Temperatur die Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers nicht vernichtet werde, ist keineswegs überzeugend und nicht einwandfrei. Auch James Kingdon unterzieht die Jolysche Ansicht in „The Phot. Journ." 1906, S. 56, einer Kritik.

A. J. Bull hielt in der „London and Provincial Phot. Soc." („Brit. Journ. Phot." 1906, S. 169) einen Vortrag über die Natur des latenten Lichtbildes und erwähnt Eders Untersuchungen, welche die Silbersubhaloïdtheorie stützen. Er meint, daß es wichtig sei, daß physikalische Veränderungen tatsächlich entwicklungsfähige Eindrucke hervorbringen können, z. B. kann man auf eine Glasplatte eine elektrische Funkenladung wirken lassen, welche dann beim Behandeln mit Silbernitrat- und Eisenvitriollösung sich physikalisch entwickeln lasse. [Dieser Einwand beweist gar nichts gegen die Richtigkeit der Subhaloïdtheorie; es ist längst bekannt, daß mechanische Veränderungen einer Oberfläche die geschilderten Phänomene geben, ferner daß mechanischer Druck analog wie Licht das Bromsilber gegenüber Entwickler aktiv machen, und es physikalisch-chemisch verändertes Bromsilber gibt. Meine Beweisführung (siehe S. 474) zeigte aber, daß beim latenten Bromsilberbilde eben der Fall chemischer Veränderung vorliegt. Eder.] Ebenso wenig ist der von Bull neuerdings unternommene Hinweis [1]) auf Dewars Angabe beweiskräftig, nach welcher bei — 250 Grad C. das Bromsilber noch lichtempfindlich ist, während fast alle chemischen Vorgänge bei so niedriger Temperatur unterbleiben. [Eine solche negative Beweisführung durch unbewiesene Analogieschlüsse kann kein Argument gegen Experimente abgeben, welche die Subhaloïdtheorie höchstwahrscheinlich machen und in Eders Abhandlung über die Natur des latenten Lichtbildes („Phot. Korresp." 1095, S. 423, 476; 1906, S. 81, 134, 181, 231; aus „Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien" 1905) genau beschrieben sind. Eder.]

---

1) Zuerst hatte Joly in seiner unbewiesenen Elektronentheorie des latenten Bildes darauf hingewiesen.

Digitized by Google

Ueber die Natur des latenten Lichtbildes von J. M. Eder siehe „Phot. Korresp." 1905, S. 423, 476; 1906, S. 81, 134, 181, 231.

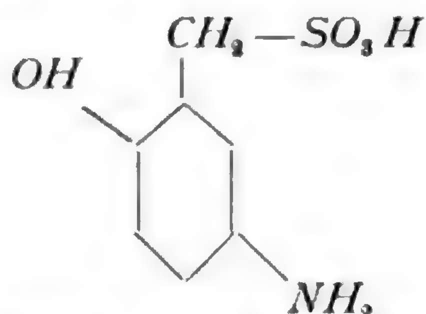
Ueber die Widerstandsfähigkeit des latenten Bildes im Gegensatz zu der Zerstörbarkeit der direkt sichtbaren photochemischen Veränderungen publizierte Dr. Lüppo-Cramer in „Phot. Korresp." 1906, S. 80. Er führt als besonders eklatanten Versuch an, daß gelbe Quecksilberjodidgelatine bei nur direkter Sichtbarkeit des Bildes unter einem Negativ belichtet, in Metolsoda zuerst diesen Eindruck verliert, um dann sich neu zu entwickeln. Auch bei den anderen Halogeniden des Quecksilbers, wie auch des Silbers ist das latente Bild immer viel beständiger als das direkt sichtbare.

Dr. Lüppo-Cramer schrieb über Zerstörung des latenten Bildes und Entwicklungsverhinderung. Er untersuchte näher die bereits von Sherry (dieses „Jahrbuch" für 1899, S. 301) beschriebene Tatsache, daß das primär fixierte, latente Bild beständiger gegen Oxydationsmittel ist, als das normale latente Bild, schließt aber aus seinen Versuchen, daß man nicht wie Sherry zwischen zwei verschiedenen latenten Bildern, einem „organischen" und einem „anorganischen", zu unterscheiden braucht, sondern daß die sogen. Zerstörung des gewöhnlichen latenten Bildes nur eine Verzögerung der Entwickelbarkeit bedeutet. Eine wirkliche Zerstörung des latenten Bildes läuft nach Lüppo-Cramer stets mit der Vernichtung des Photobromids parallel („Phot. Korresp." 1905, S. 323).

W. Braun schrieb über die Natur des latenten Bildes („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1904, Bd. 2, S. 290 bis 292). Im Gegensatz zu den Angaben von von Lengyel findet Verfasser kräftige photographische Wirksamkeit bei reinem Sauerstoff. Werden unter sonst ganz gleichen Bedingungen drei Stücke einer Platte in reinem Sauerstoff, in Luft und in Stickstoff belichtet, so ist das latente Bild bei der in Sauerstoff exponierten Platte am kräftigsten, bei der in Stickstoff belichteten am schwächsten. Danach ist eine Mitwirkung des Sauerstoffs bei der normalen Entstehung des latenten Bildes wahrscheinlich („Phys.-chem. Centralbl." 1905, Bd. 2, Nr. 2, S. 55).

Verfahren zum Entwickeln des latenten photographischen Bildes. D. R.-P. Nr. 159874 vom 19. August 1902 für Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld. Durch Eintritt einer Sulfogruppe in den Benzolkern des *p*-Amidophenols wird bekanntlich das Entwicklungsvermögen dieses Körpers stark herabgemindert. Dies kommt daher, daß die Sulfogruppe im allgemeinen eine hemmende Wirkung auf die Entwicklung ausübt (Andresen, „Phot. Korresp." 1899, S. 215,

und Eder, „Ausführl. Handb. d. Phot.“ 3. Teil, 5. Aufl., S. 296), Versuche ergaben nun, daß der bisher unbekannte Körper mit folgender Formel



oder dessen Salze, welcher die Sulfogruppe nicht im Benzolkern, sondern in der Seitenkette enthält, sich gut zur Entwicklung photographischer Bilder eignet und sich besonders durch große Löslichkeit seiner Salze und durch die Fähigkeit auszeichnet, mit Aetzalkalien sehr haltbare alkalische Vorratslösungen zu geben. Die Herstellung der m-Amido-o-oxybenzylsulfosäure ist in Patentschrift 150313 beschrieben. Zur Herstellung der Entwicklerlösung verfährt man beispielsweise wie folgt: 1. In 100 ccm Wasser löst man zunächst 1 g Kaliumpyrosulfit, dann 1 g der m-Amido-o-oxybenzylsulfosäure und 6 g Pottasche; die Entwicklerflüssigkeit ist gebrauchsfertig. 2. In 100 ccm Wasser löst man nacheinander 6 g kristall. Natriumsulfit, 1 g m-Amido-o-oxybenzylsulfosäure und 6 g Pottasche; der Entwickler ist gebrauchsfertig. 3. In 60 ccm Wasser werden 20 g Kaliumpyrosulfit gelöst, 10 g m-Amido-o-oxybenzylsulfosäure zugegeben und das Gemisch noch mit einer Lösung von 10,5 g Aetznatron in 10 ccm Wasser versetzt. Man füllt zu 100 ccm auf und verdünnt zum Gebrauch diese zehnprozentige Lösung mit der 20 bis 30 fachen Menge Wasser („Phot. Industrie“ 1905, S. 534).

Lichthöfe. — Solarisation.

Theoretische Untersuchungen über Lichthöfe gibt Guébhard in seiner Abhandlung „Sur l'irradiation tangentielle“, wobei er sich im wesentlichen auf Abneys Untersuchungen vom Jahre 1875 und Guébhards eigene Untersuchungen („Comp. rend.“ 1905, Bd. 140, S. 1346) stützt („Rev. d. Sciences Phot.“ 1905, S. 257, und 1906, S. 345).

Mittel gegen Lichthöfe (Antihalo). A. Chevretot bespricht die bisher zum Hintergießen photographischer Platten gebräuchlichen Substanzen und ihre Mängel („Photo-Revue“ 1906, S. 16; „Phot. Wochenbl.“ 1906, S. 37). Er empfiehlt zur Behebung der in Betracht kommenden Uebelstände folgendes

Digitized by Google

Verfahren: 30 g sehr fein gepulverte, weiße Marseiller Seife werden auf dem Wasserbade in $^1/_2$ Liter 90 prozentigem Alkohol gelöst und zu der Lösung 5 g Erythrosin, 4 g Aurin und 4 g Elfenbeinschwarz hinzugefügt. Die gut umgerührte Mischung wird mittels eines sehr weichen Pinsels auf die Rückseite der Platten aufgestrichen. Der resultierende, nach ungefähr zehn Minuten trockene Antihaloüberzug besitzt trotz seiner geringen Dicke eine große Widerstandsfähigkeit; mit einem feuchten Tuche kann er trotz seiner Festigkeit leicht wieder entfernt werden („Deutsche Phot.-Ztg." 1906, S. 371).

Wenn man lichthoffreie Platten nach dem Lumièreschen Patent (Juli 1891) durch Zwischenschalten einer roten Gelatineschicht zwischen Glas und Emulsionsschicht herstellt, so machten sich bei den Lumièreschen „Antihaloplatten" schließlich Einflüsse des roten, in die Emulsionsschicht diffundierten Farbstoffes geltend, welche die Empfindlichkeit der Bromsilbergelatine herabdrückten. Neuerdings (1905) benutzten die Gebr. Lumière einen unlöslichen rubinroten Farbstoff, welcher frei von derartigen Uebelständen ist („Moniteur de la Phot." 1905, S. 332).

Theodor David Lichtenstein in London erhielt ein D R.-P. Nr. 168300 vom 17. Januar 1905 auf ein Verfahren zur Darstellung einer als Färbemittel und für photographische Zwecke geeigneten Verbindung des Karamels. Zum Färben gerbsäurehaltiger Pflanzenextrakte ist das gewöhnliche Karamel nicht besonders geeignet, da es durch die Gerbsäure, falls diese nicht durch Zusatz von Aetznatron neutralisiert ist, ausgefällt wird. Dieses wird nun vermieden, wenn man statt des gewöhnlichen Karamels eine Verbindung desselben verwendet, welche durch Einwirkung von Natriummetaborat oder einem anderen geeigneten Borat auf Karamel in der Wärme erhalten wird, sei es, daß man das Borat in Lösung zu der Karamellösung, eventuell nach erfolgter Reinigung derselben durch Dialyse, zufügt und das Gemisch während etwa 15 bis 20 Minuten kocht, oder indem man geschmolzenes Borat (z. B. geschmolzenes Natriummetaborat) der heißen Karamellösung beimischt und dann noch weiter erhitzt. Die Mischung erstarrt an der Luft zu einer dunkel gefärbten, nicht mehr hygroskopischen Mischung, die sich in Tannin- oder Gerbsäurelösung löst und für viele Zwecke, für welche Karamel nicht verwandt werden kann, geeignet ist. So eignet sie sich auch besonders als Belag für photographische Negativplatten, d. h. als Belag für die Rückseite der Glasplatte, um die Reflexion und Zerstreuung der Lichtstrahlen an der hinteren Oberfläche der Glasplatte und ihre störende Einwirkung auf das Bild zu verhindern. Das Karamelborat hat die Eigenschaft, die Strahlen zu absorbieren und bei

Digitized by Google

der nachherigen Entwicklung des Bildes nicht zersetzend auf die Entwicklungsflüssigkeit zu wirken („Chem. Zentralbl." 1906, Bd. 1, Nr. 14, S. 1203).

Hermann Weiß untersuchte die Solarisation in Bromsilberschichten („Zeitschr. f. phys. Chemie", Bd. 54, S. 305). In dieser Abhandlung geht der Verfasser von der Ansicht aus, daß die Substanz des latenten Lichtbildes auf Bromsilber aus einer festen Lösung von Silbersubbromid und (bezw. oder) metallischem Silber im Bromsilber besteht. Eine Entscheidung dieser Frage wird nicht versucht. Durch Einimpfen von metallischem Gold, Platin, Rhodium, Schwefelsilber in Bromsilber erhielt das Bromsilber Entwicklungsfähigkeit sowohl für physikalische Entwicklung (was längst bekannt war); ob derartige Keime auch die chemische Entwicklung beeinflussen, konnte von Weiß nicht sichergestellt werden. Das Bromsilber der belichteten und entwickelten Schicht wird durch den photographischen Entwickler nicht nur zu metallischem Silber reduziert, sondern es mischen sich auch kleinere Mengen von Subbromid bei (was von Dr. Lüppo-Cramer bereits früher angegeben war). Das Solarisationsphänomen ist keineswegs auf eine „Gerbung" der Bromsilbergelatineschicht zurückzuführen (eine neuerliche Verurteilung der von Dr. Lüppo-Cramer und anderen mit Recht wiederholt energisch bekämpften Gerbungstheorie); es wurden von Weiß auch Solarisationen auf bindemittelfreiem Bromsilber erhalten (Bestätigung der bereits von Schaum gemachten Angabe). Das Solarisationsphänomen hat auch nicht Verwandlung des gesamten Bromsilbers in eine schwer reduzierbare Modifikation zur Ursache, ohne daß der Autor einen Aufschluß über die wahre Natur hätte finden können. [Der Autor kannte die Arbeit Eders: „Ueber die Natur des latenten Lichtbildes" nicht, welche in mehreren Fortsetzungen in den Jahren 1905, S. 423, 476; 1906, S. 81, 134, 181, 231 der „Phot. Korresp." abgedruckt ist. Es geht aus dieser Abhandlung hervor, daß die Angabe von Weiß (auf S. 350), „solarisierte Schichten sind nach dem Fixieren physikalisch normal entwickelbar", nur für mäßig solarisierte Schichten gilt, während bei sehr stark solarisierten Bildern der Satz unrichtig ist, weil dann das primär fixierte Bild immer noch Solarisationsphänomene aufweist.] („Photogr. Korresp." 1906, S. 102.)

Neue Studien über das Phänomen der Solarisation von Dr. Lüppo-Cramer. Die Oxydationstheorie der Solarisation nimmt an, daß die bei kurzer Belichtung entstehende Substanz des latenten Bildes durch den Sauerstoff der Luft zu einer schwer reduzierbaren Substanz oxydiert wird. Diese Theorie ist nicht nur unzureichend begründet, sondern geradezu

absurd. Die Wirkungen der „reduzierenden" Körper (Nitrite, Sulfite, Entwicklersubstanzen u. s. w.) führen zwingend zu der Annahme, daß das bei der Belichtung abgespaltene Brom die Ursache der Umkehrung des Bildes ist. Das in den stärker belichteten Stellen abgespaltene Halogen bewirkt eine Verzögerung der Entwicklung, die zum Eintritt der Umkehrung des Bildes genügt. Diese Hypothese haben auch schon Hurter und Driffield, sowie Sterry und Luggin ausgesprochen. Nur auf diese Weise ist auch das von Dr. Lüppo-Cramer zuerst beschriebene Phänomen, daß man die Solarisation durch Bromwasser, Salpetersäure u. s. w. aufheben kann, erklärlich. In welcher Weise Bromwasser, Chromsäure (Eder), Salpetersäure u. s. w. auf das Photobromid wirken, ist freilich noch nicht ganz klar; immerhin darf man aber annehmen, daß die Wirkung des Lichtes auf Bromsilber vom Eintritte der ersten Entwickelbarkeit an bis zur weitgehenden Solarisation in einer kontinuierlichen Bromabspaltung besteht („Phot. Korresp." 1905, S. 374; „Phot. Zentralbl." 1905, S. 253).

Ueber die zweite Umkehrung der Solarisation stellte Dr. Lüppo-Cramer Versuche an. Er benutzte mikroskopisch dünn gegossene Schichten, um alle Körner in einer Ebene zu haben. Es zeigte sich dabei, daß bei sehr starker Belichtung tatsächlich das einzelne *AgBr*-Korn die im Stadium der ersten Solarisation verloren gegangene Fähigkeit, sich am Entwickler zu schwärzen, wiedergewinnt. Dr. Lüppo-Cramer illustriert die Kornveränderung bei solarisierender Belichtung durch Mikrophotogramme („Phot. Korresp." 1905, S. 432).

Ueber die Umkehrung des photographischen Bildes (Solarisation und solarisationsähnliche Erscheinungen) gibt Guébhard eine ausführliche Zusammenstellung und Schilderung der einschlägigen Arbeiten bis in die neueste Zeit („Revue des Sciences Phot." 1905, Bd. 2, S. 7).

Anwendung der Photographie in der Wissenschaft.

Hans Schmidt veröffentlicht ein Photographisches Hilfsbuch für ernste Arbeiten. I. Teil: „Die Aufnahme" (Gustav Schmidt, Berlin 1905).

W. N. Hartley aus Dublin hielt am Internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Rom 1906 einen höchst wertvollen Vortrag über Anwendung der Photographie zur Lösung chemischer Produkte, z. B. der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft (neue Messungen der Spektrallinien des Argons, welche die spektralanalytischen Untersuchungen von Eder und

Digitized by Google

Valenta bestätigen), Funkenspektralanalyse von Metallen und Legierungen, Untersuchungen von atmosphärischem Staub u. s. w.

Ueber die Fortschritte der Astrophotographie vergl. den Bericht von G. Eberhard auf S. 66 dieses „Jahrbuches“.

Im Verlage von Ed. Liesegang in Düsseldorf erschien eine Abhandlung über die Photographie des Sternhimmels, erläutert an Königstuhl-Aufnahmen, von Prof. Max Wolf.

Ueber astronomische Photographie schreibt A. da Cunha in „La revue de Phot.“ 1905, S. 289.

Das Photographieren der Sonne wird eine Spezialität des Mount Wilson-Observatoriums bilden, das durch die vereinte Tätigkeit der Universität von Chicago und des Carnegie-Instituts für Beförderung der Wissenschaft eingerichtet worden ist. Eines der wichtigsten Instrumente ist das horizontale Snow-Teleskop, das festliegt und einen Spiegelcölostaten von 30 Zoll Durchmesser hat. Das Teleskoprohr ist ein Tunnel, aus Stoff und einem stählernen Rahmenwerk konstruiert, von nahe 200 Fuß Länge, Licht und Regen sind ausgeschlossen, aber ein freier Luftstrom kann den Tunnel durchspülen. Eine Vorrichtung erhält eine konstante Temperatur und vermindert die Fehler, die durch Luftströme von ungleicher Dichtigkeit entstehen. Ein zweiter Planspiegel reflektiert den Lichtstrahl von dem Cölostaten auf einen von zwei Hohlspiegeln, wovon einer eine Brennweite von 60 Fuß hat und in Verbindung mit einem Spektrographen steht, während der andere mit einer Brennweite von 145 Fuß für direkte Photographie bestimmt ist. Der Vorteil dieser ungewöhnlich langen Brennweite ist daraus ersichtlich, daß das große Yerkes-Teleskop ein Bild der Sonne von nur 7 Zoll gibt, während der Snow-Reflektor ein solches von 16 Zoll Durchmesser ergibt („Phot. Wochenbl.“ 1905, S. 465).

Ueber Astrophotographie, photographische Apparate zu Sonnenaufnahmen, Photographie der Protuberanzen berichtet C. P. Butler in „The phot. Journ.“ 1906, S. 147.

Im dritten Teile seiner Untersuchungen zur geometrischen Optik berichtet K. Schwarzschild über die astrophotographischen Objektive („Astron. Mitt. der Königl. Sternwarte zu Göttingen“ 1905, 11. Teil).

Die Sonnenfinsternis 1905 photographierte R. A. Reiß mittels Telephot von Vautier-Dufour-Schär („Revue Suisse de Photographie“ 1905, S. 236).

Zur Dreifarbenphotographie der Sonnenfinsternis im Jahre 1905 benutzte Meugarini, Professor der Universität in Rom, in dem von vielen Forschern und Astronomen damals besuchten Orte Torreblanca (Spanien) ein Aequatorial-Teleskop, welches vier Objektive von 2 m Brennweite und 81 mm besaß

Digitized by Google

und von Mailhat in Paris konstruiert war; es wurden Kleinsche Lichtfilter und Perutzsche Perchromoplatten dabei verwendet („Penroses Pictorial Annual: The Proceß Year book“ 1905/6, Bd. 11, S. 152).

Bekanntlich entsteht bei Sonnenfinsternissen in dichtem Baumschlag kein runder, sondern ein sichelförmiger Schatten. Eine interessante Aufnahme dieser Schattenbildung bei der am 28. Mai 1905 stattgefundenen Sonnenfinsternis bringt „The Amateur Photographer“ 1905, S. 88.

Adolf Klingatsch stellt sich bei seiner „photographischen Azimutmessung“ die Aufgabe, bei photogrammetrischen Aufnahmen in die Aufnahme unter einem auch die Orientierung des Bildes, d. h. die Bestimmung des Azimutes einer Richtungslinie auf photographischem Wege einzubeziehen. Er entwickelt die hierzu nötigen Formeln und knüpft daran eingehende Untersuchungen über die Adjustierung des Instrumentes, die Bestimmung der Fehler desselben und die dabei erreichbare Genauigkeit. Bei diesen Untersuchungen wird vorausgesetzt, daß zu den Beobachtungen ein photographischer Theodolit neuerer Konstruktion, etwa einer von Koppe, verwendet wird. Zum Schluß bespricht der Verfasser noch die Einrichtungen, die anzubringen wären, um für derartige Beobachtungen die Adjustierung des Instrumentes und das Anstellen der Beobachtungen zu vereinfachen und die Genauigkeit des Resultates zu erhöhen („Anzeiger der Kaiserl. Akad. der Wiss.“, Wien 1906, S. 58).

Ueber Photographie von Blumen und Früchten schrieb E. Seymour in „Photography“ 1906, S. 209, und gibt die von ihm angewandte Methode unter Benutzung einiger Illustrationen an.

Ueber Aufnahmen aus sehr naher und sehr weiter Entfernung, über die Aufnahme von Pflanzen am Standort, sowie über direkt vergrößernde Aufnahmen von Insekten schrieb H. Hinterberger in „Phot. Korresp.“ 1905, S. 395.

Ueber die Photographie als Illustrations- und Unterrichtsmittel in der Botanik berichtet H. Hinterberger („Phot. Korresp.“ 1905, S. 348).

Zur Aufnahme von Landschaften mit schönen Wolken berichtete „Phot. Industrie“ folgendes: Um eine neue Kamera auszuprobieren, wurden einige Landschaftsaufnahmen gemacht; als Aufnahmematerial dienten Kodoïdfilms. Beim Entwickeln wurde gefunden, daß an einer Kartonunterlage aus Versehen zwei Films befestigt worden waren, statt eines Films. Die beiden Films lagen übereinander. Der zweite Film (der untere) wurde zunächst beiseite gelegt, dann aber aus reiner Neugierde mit in die Entwicklerlösung gebracht. Zur größten Ueberraschung stellte sich alsbald heraus, daß durch diesen Zufall

Digitized by Google

ein gutes Wolkennegativ entstand. Der unfreiwillig belichtete Film wurde vollends fertiggestellt und zum Zwecke des Einkopierens der Wolken beim Drucken des Landschaftsbildes (nach dem Film, der zu oberst gelegen hatte) mit verwendet („Prager Tagblatt“).

Ueber Aufnahmen von Schnee- und Eiskristallen im Winter 1904 berichtet Wilson A. Bentley in „The American Ann. of Phot.“ and „Phot. Times-Bulletin Almanach for 1905“, S. 59, und illustriert seinen Artikel mit sehr schönen Photogrammen von Schneeflocken.

Ueber Schnee- und Eiskristalle erschien eine Publikation von H. Schoentjes, Professor der Universität in Gent, unter dem Titel „Fleurs de la Glace“ (mit Illustrationen) im Verlage von J. Vanderpoorten in Gent, 1906.

Hugo Hinterberger gibt auf S. 67 dieses „Jahrbuches“ eine Schilderung der photographischen Aufnahme von Ammoniten.

Zur Photographie lebenden Wildes teilt Max Steckel über seine Methode der Wildphotographie wie über die von ihm benutzten Apparate in „Phot. Korresp.“ 1905, S. 542, Näheres mit. Er veröffentlicht sehr gelungene Tierbilder.

Ueber die Photographie Martin Duncans freilebender Tiere siehe „Phot. Korresp.“ 1906, S. 9.

Eine sehr reich illustrierte Anleitung zur photographischen Aufnahme von Säugetieren, Vögeln, Kriechtieren, Schlangen, Fischen, Insekten wie von Pflanzen gibt F. C. Snell in seinem Werke „The Camera in the fields“ London, T. Fisher Unwin, 1905.

Im Verlage von J. F. Schreiber in Eßlingen (1905) erschien „Photographische Naturstudien, eine Anleitung für Amateure und Naturfreunde“ von H. Meerwarth, welche zahlreiche Abbildungen von photographischen Aufnahmen lebender Tiere enthält.

„Tierleben in freier Natur“, Photographische Aufnahmen frei lebender Tiere von Cherry und Richard Kearton, Text von Richard Kearton, übersetzt von Hugo Müller, betitelt sich ein neues Werk über Tieraufnahmen, welches mit sehr gelungenen Aufnahmen verschiedener Vögel u. s. w. illustriert ist. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1905.

Ueber die Photographie von Reptilien findet sich ein bemerkenswerter Artikel von F. Graves in „The Amateur Photographer“ 1905, S. 430.

Ueber Ballonphotographie siehe Mittag („Atelier des Phot.“ 1906, S. 30).

Digitized by Google

Ueber die Verwendung eines Drachenfliegers (an Stelle eines Luftballons) zu Zwecken der Photographie aus der Vogelperspektive schrieb Goderus (mit Illustrationen, „Bull. Assoc. Belge Phot." 1905, S. 329; „Photography" 1905, Bd. 20, S. 455).

Ein D. R.-P. Nr. 162433 vom 5. Juni 1903 erhielt Alfred Maul in Dresden auf einen Raketenapparat zum Photographieren bestimmter Geländeabschnitte (Fig. 198), gekennzeichnet durch ein den photographischen Aufnahme-Apparat und das Treibmittel umschließendes Gehäuse, welches mit mindestens einer flügelartigen Führungsfläche versehen ist, um während des Aufstieges jedwede Drehung des Apparates um seine Achse zu verhindern („Phot. Chronik" 1906, S. 63).

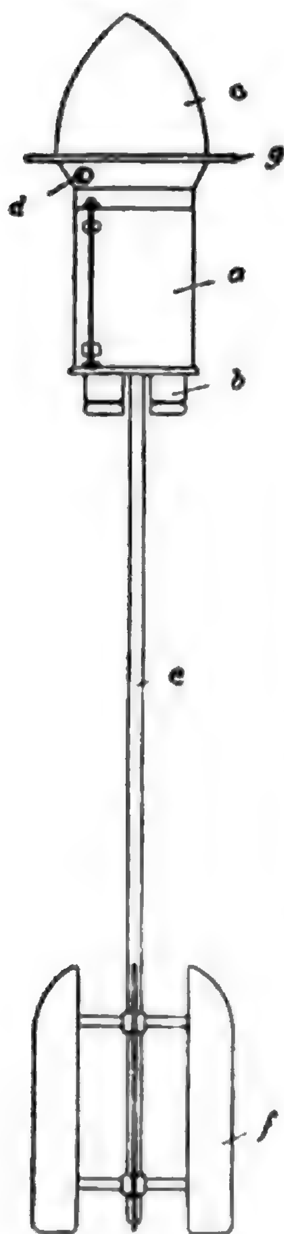


Fig. 198.

Das Photographieren fliegender Geschosse wird bekanntlich durch den elektrischen Funken ermöglicht, der einen Lichteffekt von nur $^1/_{1000000}$ Sekunde Dauer gibt (Mach). Dr. W. Schwinning hat Serienaufnahmen einer fliegenden Kugel gemacht, indem er eine Anzahl sehr rasch aufeinander folgender Funken verwendete und die Platte auf einer Stahlscheibe von 240 mm Durchmesser befestigte, die in so schnelle Rotation versetzt wurde, daß sie in der Minute 4000 bis 8000 Umdrehungen machte, das bedeutet einen Weg von 50 bis 100 m in der Sekunde. Die Funken folgten sich in Abständen von $^1/_{3000}$ Sekunde, so daß eine Serie von sechs ganz scharfen Bildern von einem fliegenden Projektil gemacht werden konnte („Phot. Wochenbl." 1905, S. 463).

Ein außerordentlich wichtiges Werk für Juristen, Gerichtsphotographen ist das sehr interessante Werk von Dennstedt und Voigtländer, Nachweis von Schriftfälschungen, Blut, Sperma u. s. w., welches im Verlage von Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig (1906), erschien und einen unentbehrlichen Ratgeber für den photographischen Nachweis von Fälschungen u. s. w. darstellt.

Ueber photographische Aufnahmen von Blitzen berichtet Otto Nairz in „Prometheus" 1906, Bd. 17, S. 530.

Prof. Dr. Doelter in Graz legte beim Internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Rom, 1906, seine Mikrophotographieen von geschmolzenen Körpern bei Temperaturen

Digitized by

von 1200 bis 1400 Grad C. vor, welche allgemeinen Beifall fanden. Die Körper (z. B. Silikate) werden in kleinen Quarzgefäßen im elektrischen Flammenofen geschmolzen und mittels Mikrophot (Planare mit Kühlung des Objektives durch Eiswasser) photographiert, wobei die hellglühende Masse das Licht zum Photographieren liefert. Es wurden Rotfilter und orthochromatische Platten verwendet und dadurch gute Bilder der inneren Umwandlung (Kristallisation, Entglasung u. s. w.) der geschmolzenen Massen gewonnen („Phot. Korresp." 1906, S. 278).

Ueber Fischaugenbilder und das Sehen unter Wasser berichtet R. W. Wood in „The Johns Hopkins University Circular" 1906, Nr. 186, S. 1.

Ueber Vorgänge in der Netzhaut des Fischauges bei Belichtung und Dunkelheit berichtet Hans Januschke auf S. 145 dieses „Jahrbuches".

Photographie von Handschriften und Drucksachen. Ueber eine einfache und billige Methode zur Photographie von Handschriften, Drucksachen u. s. w. schreibt der Universitätsprofessor Dr. Eilhard Wiedemann im „Centralbl. f. Bibliothekswesen" (herausgegeben von Dr. P. Schwenke in Berlin): Oft kommt der Photograph in die Lage, von einem Schriftstück, welches z. B. Forschungszwecken dienen soll, rasch eine photographische Kopie herzustellen; dieselbe wird bloß in einem Exemplar gebraucht, und ist es für den gedachten Zweck einerlei, ob die Schrift weiß auf schwarzem Grunde zeigt; immerhin soll die Schrift nicht „umgekehrt" erscheinen. Die Lösung dieser Aufgabe ist eine einfache; Professor Wiedemann in Erlangen mußte von einer größeren Anzahl von Handschriften, die ihn bei seinen historischen Studien über Geschichte der Physik interessierten, rasch photographische Reproduktionen herstellen und schlug folgenden Weg ein: Es wird unter Anwendung eines Umkehrungsspiegels auf Bromsilberpapier photographiert, wobei allerdings die Schrift weiß auf schwarzem Grunde erscheint, was in der „Phot. Korresp." 1906, S. 179, näher erörtert wird.

Ueber Sonnenuhren erschien eine Monographie von Dr. Hans Löschner (Leuschner & Lubensky, Graz 1905). Sie enthält Geschichte und Konstruktion sowie Photographieen von Sonnenuhren.

Ueber „Photographie im Hochgebirge u. s. w." erschien eine ausführliche Anleitung von Ch. Bailly unter dem Titel: „La photographie en montagne, lointains et sousbois" (Nr. 20 der Bibliothèque de la Photo-Revue, Ch. Mendel, Paris, 1906).

Ueber photographische Differenzierung von Tinten berichtet W. Urban im Nachtrage dieses „Jahrbuches".

Digitized by Google

Daguerreotypie.

Reproduktion von Daguerreotypieen. Die Platte wird zuerst mehrere Male mit Alkohol übergossen, dann einige Minuten in Alkohol liegen gelassen, um jede Spur von Fett zu entfernen und der reinigenden Lösung nachher gleichmäßiger den Zutritt zur Bildschicht zu gestatten. Sobald das ganze Bild gleichmäßig benetzt ist, wird die Platte unter fließendem Wasser abgewaschen und in sehr verdünnte Cyankaliumlösung gelegt. Zu diesem Zwecke stellt man sich eine fünfprozentige Lösung her, von der man einige Kubikcentimeter in so viel Wasser gibt, als zum Bedecken der Platte notwendig ist. Verschwindet der Schleier des Bildes nach dieser Behandlung noch nicht, so kann man etwas konzentriertere Cyankaliumlösung anwenden, darf aber hierbei nicht zu weit gehen, da sonst auch das Bild in Mitleidenschaft gezogen wird. Die Platte wird dann nach der Reinigung gut in fließendem, zuletzt in destilliertem Wasser ausgewaschen („Phot. Korresp.“ 1906, S. 66; „Phot. Chronik“ 1906, S. 178).

Bromsilbergelatine. — Bromsilberpapier. — Films. — Negativpapier.

B. Homolka berichtet auf S. 15 dieses „Jahrbuches“ über die Konservierung gußfertiger Bromsilbergelatine-Emulsionen.

Besonders bewährt zur Erzeugung von Bromsilbergelatine-Emulsion hat sich die Gelatine der Gelatinefabrik in Winterthur (Schweiz). Auch die Oesterreichische Gelatinefabrik in Neu-Erlaa bei Wien erzeugt gute photographische Gelatine.

Ferner bringt die Firma Schill & Seilacher in Stuttgart Gelatine für Emulsionszwecke in den Handel, über deren Brauchbarkeit dem Referenten nichts bekannt geworden ist.

Ssadikow gibt eine ausführliche Beschreibung einer neuen Methode zum Reinigen von Leim, welche auf dem Aussalzen von Leimlösungen mit Magnesiumsulfat u. s. w. beruhen (Kl. 22, D. R.-P. Nr. 166904, 1904; „Chem. Centralbl.“ 1906, Bd. I, S. 800). Ein ähnliches Verfahren des Aussalzens von Leimgallerte zur Herstellung von sogen. „Kernleim“ ist bereits in dem Buche von E. Valenta: „Klebe- und Verdickungsmittel“, Kassel 1884, beschrieben.

Ein engl. Patent Nr. 1290 vom 23. Januar 1905 erhielten P. Gillard in Kew und H. Molyneux in Hampstead auf die Herstellung eines Emulsionsmittels für photographische

Zwecke. Schleim aus Gummi der Bassorinsklasse, z. B. Bassoragummi, Tragant, Abkochung von Samtpappelwurzel, Leinsamen u. s. w. wird mit einer Lösung von Agar-Agar gemischt und dieses Gemenge bildet ein passendes Mittel zum Emulgieren von Metallsalzen für photographische Zwecke, da es weich, plastisch und, wenn trocken, genügend unlöslich ist. Z. B. drei Teile Tragantgummi und zwölf Teile Agar-Agar werden in 580 Teilen Wasser bis zur Lösung gekocht; das lichtempfindliche Salz emulgiert man in bekannter Weise („Phot. Industrie" 1905, S. 1205).

Ueber den Einfluß von Säuren und Alkalien auf die Quellung von Gelatine stellte Wolfgang Ostwald Untersuchungen an; im allgemeinen quellen Leimscheiben in Säure- und Alkalilösungen nicht zu hoher Konzentration bedeutend stärker als in reinem Wasser. v. Schröder hatte den Einfluß von Säure- und Alkalizusatz auf die Erstarrung der Gelatine untersucht und in Kurven dargestellt. Die Ostwaldschen Kurven der Quellung sind der Schröderschen genau reziprok („Phys.-chem. Centralbl." 1905, Bd. 2, S. 65; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. 2, S. 1104).

Eine Eigentümlichkeit der trocknenden Gelatine verzeichnet Raphael Ed. Liesegang im „Phot. Wochenbl.": Eine Glasplatte wurde überzogen mit einer Mischung von gleichen Teilen zehnprozentiger Gelatine und zehnprozentiger Lösung von doppeltchromsaurem Kali. Nach zwei Tagen war die Schicht trocken und das Salz in der bekannten Bäumchenform darin auskristallisiert. Das Salz wurde in Wasserbädern vollkommen ausgewaschen. Die bäumchenförmige Kristallstruktur blieb trotzdem in der farblosen Gelatine bis in alle Einzelheiten vollkommen erhalten. Mit anderen Salzen (Bromkalium, Chlornatrium u. s. w.) ist das gleiche geglückt. Die kristallisierenden Salze vermögen also der trocknenden Gelatine ihre Form dauernd einzuprägen.

H. Meffert in Meiningen ließ eine Maschine zum Ueberziehen von Papier in Rollen oder Bogen patentieren (D. R.-P. Nr. 158882 vom 21. November 1903), wobei der Boden des die Emulsion aufnehmenden Gießtroges durch das zu überziehende Papier gebildet wird („Phot. Ind." 1905, S. 632).

Prof. Dr. Otto N. Witt in Berlin erhielt unter Nr. 151752 ein D. R.-P. auf Pyridin als Reifungsmittel für Bromsilber-Emulsionen, dessen Ansprüche lauten: 1. Verfahren zur Herstellung photographischer Silberhaloïdgelatine-Emulsionen, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Herstellung des lichtempfindlichen Silbersalzes als auch der Reifungsprozesse der entstehenden Emulsion bei Gegenwart von Pyridin oder Homologen oder Analogen dieser Base vorgenommen wird.

Digitized by Google

2. Modifikation des im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Verfahrens, darin bestehend, daß einer in der bisher üblichen Weise hergestellten neutralen oder schwachsauren Silberhaloïd-Emulsion vor Einleitung des Reifungsprozesses Pyridin hinzugefügt wird. Nach der Patentbeschreibung werden im wesentlichen dieselben Methoden zur Erzeugung von Bromsilber-Emulsionen wie bisher angewendet, nur daß anstatt der Lösungen von Silbernitrat oder von Silberoxyd-Ammoniak das kristallisierende Salz $Ag\,NO_3$, $2\,C_5\,H_5\,N$ benutzt wird. Es wird hervorgehoben, daß das Pyridin „in noch höherem Maße als Ammoniak" das Reifen der Emulsion begünstigte, dagegen die Nachteile des Ammoniaks, seine Neigung zur Schleierbildung sowie zur Bildung groben Kornes in geringem Maße besitze. Selbst bei höherer Empfindlichkeit sollen die Emulsionen stets feinkörnig bleiben. Lüppo-Cramer stellte unter Zugrundelegung der Angaben in der Patentbeschreibung eine Reihe von Versuchen an, die in keiner Weise irgend einen Vorteil des Pyridins bei der Emulsionsbereitung erkennen ließen. Feinkörnige Emulsion herzustellen, ist der Technik an sich etwas sehr Einfaches; so lange nicht durch ein neues Reifungsmittel die Möglichkeit geboten ist, bei gleicher Empfindlichkeit ein feineres Korn herzustellen, wie es bisher möglich war, sind derartige Substanzen praktisch von keiner Bedeutung. Die Lösungsfähigkeit des Bromsilbers in Pyridin ist gegenüber der in Ammoniak so minimal, daß allerdings ein Wachsen des Kornes bei Anwesenheit von Pyridin äußerst langsam erfolgt; selbst bei mehrstündigem Reifen wird das Korn kaum größer als ohne Pyridin; die Empfindlichkeit wird aber ebenfalls nicht höher. In jedem Falle blieb bei Lüppo-Cramers Versuchen die Empfindlichkeit so gering, daß man dieselbe (bei gleicher Korngröße!) nach den bisher in der Fachliteratur bekannten Methoden ebenso leicht und sicher erhalten kann („Phot. Korresp." 1905, S. 538).

Neuerungen in photographischen Platten und Films (Engl. Patent Nr. 9246 vom 2. Mai 1905 für Sandell Films and Plates, Ltd., South Norwood, und L. Smith, Croydon). Man überzieht eine geeignete Unterlage zunächst mit einer schwachen Emulsion, welche durch Zusatz eines passenden Farbstoffes (Erythrosin) empfindlich gemacht wurde, gibt auf die getrocknete Emulsion dann ein oder zwei Lagen einer stärkeren, lichtempfindlicheren Emulsion, so daß die stärkere und höher farbenempfindliche Schicht (d. h. diejenige, welche die weniger aktinischen Strahlen des Spektrums wiederzugeben vermag) zu oberst sich befindet. Diese obersten Schichten können z. B. mit einer Mischung aus Erythrosin und Nitrophenin imprägniert werden. Solche Films sollten frei von Schleier sein und die

Digitized by Google

Farben besser wiedergeben, als Platten oder Films, welche mit einfacher Emulsionsschicht bedeckt sind („Phot. Ind.“ 1905, Heft 38, S. 914).

Plattengießmaschinen, eigene und nach Edwards System, verkauft G. Braun, Berlin SW. 11, Königgrätzer Str. 31.

Zur Morphologie des Plattenkornes veröffentlichte Lüppo-Cramer instruktive Mikrophotogramme, welche vergleichbare Bilder des unentwickelten, des chemisch und physikalisch entwickelten Bromsilbers verschiedener Korngröße u. s. w. darstellen („Phot. Korresp.“ 1905, S. 408 und 433).

Ueber die Bedeutung der Korngröße für die direkte photochemische Zersetzung der Silberhalogenide schrieb Lüppo-Cramer. Er weist nach, daß die bisher allgemeine Annahme, daß das im Lichte geschwärzte Bromsilber durch Salpetersäure nicht entfärbt werde, nur unter der Voraussetzung richtig ist, daß das gewöhnliche relativ grobe Korn der in der Praxis gebräuchlichen Emulsionen in Frage kommt. Lüppo-Cramer findet sowohl beim Bromsilber wie auch beim Chlorsilber, daß die photochemische Schwärzung durch Oxydationsmittel sehr leicht gebleicht wird, sobald es sich um ein feines Korn handelt. In der Literatur fanden sich bisher über diese wichtigen Reaktionen sehr viel Widersprüche, weil immer mit Silberhalogeniden verschiedener Korngröße gearbeitet wurde. Bezüglich des Jodsilbers herrscht größere Einigkeit. Dieses wird nach dem Anlaufen im Lichte, auch bei relativ grobem Korn, durch Salpetersäure und Chromsäure entfärbt. Lüppo-Cramer weist auf die Revisionsbedürftigkeit der Subhaloïdtheorie hin, da wahrscheinlich niemand die Entstehung von *Ag*-Metall bei der photochemischen Zersetzung der Silberhalogenide bestritten haben würde, wenn man nicht immer zufällig mit grobkörnigen Halogeniden gearbeitet haben würde („Phot. Korresp.“ 1906, S. 28).

Sheppard und Mees fanden in Rapid-Bromsilbergelatineplatten des Handels (Imperialplatten) bei der mikroskopischen Untersuchung die Bromsilberkörnchen kristallinisch (abgeflachte Polyeder mit dreieckigem Querschnitt) von 0,001 bis 0,003 mm Durchmesser. Sie halten die Ansicht Quinckes (dieses „Jahrbuch“ für 1905, S. 1) für richtig, daß die Bromsilberkörner kein reines Bromsilber seien, sondern mit Gelatine eine Schaummasse bilden, welche als festes Gel (feste Lösung von Bromsilber in Gelatine) in der Trockenplatte enthalten ist. Die Annahme der Adsorption der Gelatine am Bromsilber stimmt auch mit Eders Beobachtung an zentrifugierter Bromsilbergelatine (Eders „Ausführl. Handb. d. Phot.“ Bd. 3, 5. Aufl.). Die Korngröße beim Entwicklungsprozeß wächst (bei kurzer Entwicklungsdauer) mit der Belichtungszeit (Uebereinstimmung mit Schaum

und Bellach). Bei kurzer Belichtung liegen die Körner im fertigen Negativ hauptsächlich nahe der Oberfläche dicht beieinander; bei zunehmender Exposition erscheinen im entwickelten Negativ tiefere Schichten mit Silberkörnern erfüllt und diese wachsen zusammen (Abney). Aehnliche Beobachtungen machten Sheppard und Mees. Bei kurz belichteten Bromsilberplatten finden sich in der Volumeinheit, als welche ein Prisma von 1 qmm Grundfläche und einer Höhe gleich der Dicke der Schicht einer Trockenplatte des Handels etwa 27 300, bei lang belichteten 78 500 Silberkörnchen. Sheppard und Mees erwähnen, daß jene Bromsilberkörner, welche die meiste Belichtung erhielten, gegenüber dem Entwickler die reaktionsfähigsten sind und daß da die Entwicklung beginnt. Sie bestimmten auch den Temperaturkoëffizienten für die Entwicklungsvorgänge des Bromsilbers und fanden ihn 1,6 bis 2,80 (je nach der Entwicklerart); es ist jedoch nicht gelungen, hierbei ein Kriterium für die Unterscheidung der Entwicklerdiffusion und Reaktionsgeschwindigkeit zu finden („Journ. Phot. Soc. London“ 1905, S. 281; „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1905, S. 354).

Die physikalische Natur der Halogensilberemulsion. Bellach hat gefunden, daß sich manchmal die mittlere Korngröße des Bromsilbers beim Trocknen verringert. So beobachtete er in einer Emulsion nach Eder nach mehrtägigem Trocknen eine Zusammenziehung von $0{,}67 \times 10^{-5}$ qmm bis auf $0{,}57 \times 10^{-5}$ qmm. Das spricht dafür, daß das Korn selbst eine Struktur besitzt, und stimmt mit Quinckes Ansichten über die Art der Halogensilberemulsionen überein. Er meint, daß die Bromsilberkörner kein reines Bromsilber seien, sondern Gelatine enthielten. Eine Emulsion, in der sich die kolloïdalen Teilchen zusammengeballt haben, bildet einen „Schaum“. Flüssige oder gelatinierte Kolloïde bestehen aus einer „Schaummasse“ mit flüssigen oder festen Schaumwändchen, die sehr kleine oder unsichtbare Hohlräume (Kammern) einschließen. In Haloïdemulsionen ist ein festes Gel vorhanden, das eine vollständige oder teilweise feste Lösung von Bromsilber in Gelatine enthält, in der sich eine an Bromsilber reiche Phase von einer zweiten, an Bromsilber ärmeren, aber an Gelatine reicheren Phase getrennt hat (Hardy, „Zeitschr. f. phys. Chem.“, Bd. 50). In den Schaumwändchen und Zellen haben sich Kugeln und Kristalle von Halogensilber, die viel kleiner sind als das gemessene Korn, ausgeschieden. Die Annahme der „Adsorption“ von Gelatine am Bromsilber stimmt mit Eders Untersuchungen über die Abscheidung von reinem Bromsilber aus Emulsionen durch Zentrifugieren überein (Eder u. Valenta, Beiträge zur Photochemie 1904, Abt. 3, S. 119). (Aus S. E. Sheppard und E. K. Mees,

Digitized by Google

„Die Theorie photographischer Prozesse“ 2. Teil; „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ Bd. 5, Nr. 9, S. 355.)

Notiz über die spektrale Veränderlichkeit der Gradation von Bromsilbergelatineplatten von E. Hertzsprung („Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1905, Bd. 2, S. 419 bis 422). Verfasser entwickelt eine Formel, welche aus dem Extinktionskoëffizienten der Bromsilbergelatine für eine bestimmte Wellenlänge und aus der Dicke der Schicht den relativen Gradationskoëffizienten zu ermitteln gestattet. Ein Beispiel zeigt die Berechnungsweise, eine Kurventafel die Beziehungen zwischen den auf diesem Wege berechneten und den von Abney experimentell gefundenen Gradationskoëffizienten („Phys.-chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 2, S. 314).

Ueber photomechanische Trockenplatten, welche für Zwecke der Autotypie als Ersatz der nassen Kollodiumplatten dienen, berichtet O. Mente in „Zeitschr. f. Reprod. 1906, S. 78. Er empfiehlt insbesondere die neue photomechanische Platte von Richard Jahr in Dresden, die viele schätzenswerte Eigenschaften in sich vereinigt. Die Jahrsche photomechanische Platte ist einer nassen Kollodiumplatte an Empfindlichkeit bedeutend überlegen. Wenn sich diese Eigenschaft der höheren Lichtempfindlichkeit in praxi nicht so bemerkbar macht, so beruht das darauf, daß wir z. B. für die Zwecke der Reproduktion von Strichoriginalen eine um so kleinere Blende wählen müssen, um die nötige Kontrastwirkung zu erzielen. Die Entwicklung der Jahrschen Platten geht äußerst schnell vor sich und läßt sich — selbst mit Entwicklerlösungen, die nur eine geringe Menge der eigentlichen Entwicklersubstanz enthalten — jede beliebige Deckung mühelos erzielen. Mente benutzte in den meisten Fällen Rodinal 1:20 bis 25, doch plaidiert der Fabrikant dieser Platten, Jahr, wohl mehr für Hydrochinon-Aetzkali, z. B.:

Lösung 1.

In 1 Liter Wasser löst man:

Hydrochinon	9 g,
Bromkalium	2 „
Kalium-Metabisulfit	9 g.

Lösung 2.

In 1 Liter Wasser löst man:

Aetzalkali (in Stangen, gereinigt)	18 g.

Zum Entwickeln nimmt man gleiche Teile von 1 und 2; das Kalium-Metabisulfit kann durch 75 g schwefligsaures Natrium ersetzt werden, man nimmt dann in Lösung 2 aber nur

15 g Aetzkali; der Entwickler mit Kalium-Metabisulfit ist aber vorzuziehen.

Unter der Bezeichnung Amantoplatten erzeugt die Ilford Co. in England Bromsilber-Trockenplatten, welche mit Entwicklersubstanzen versehen sind und durch Einlegen in Sodalösung entwickelt werden können.

Kopieren auf Bromsilberpapieren nach verschiedenen Negativen. Um von Negativen verschiedenen Charakters gleich gute Kopieen zu erhalten, ist es viel besser, den Entwickler zu ändern oder ein anderes Papier zu benutzen, als die Anwendung von Bichromatbädern, um die Kontraste zu mildern. Diese Methode ist für einzelne Fälle vorzüglich, aber nicht genügend praktisch, um bei schnellen Lieferungen verwendet werden zu können. Auch bei der Ueberexposition und Unterbrechung der Entwicklung im richtigen Augenblick kann der Einwurf gemacht werden, daß die Dunkelheit der Bilder stets abhängig ist von der richtigen Beurteilung des Zeitpunktes, wenn die Entwicklung zu unterbrechen ist. Praktische Methoden zur Aenderung des Charakters sind: Wahl eines anderen Papieres, Entwicklers und Entfernung der Lichtquelle. Ein langsam arbeitendes Papier gibt stärkere Kontraste, als ein hochempfindliches, Amidolentwickler arbeitet kontrastreicher als Rodinal. Ein kräftiges Negativ, nahe der Lichtquelle kopiert, gibt weichere Bilder, als in größerer Entfernung. Oft kann auch ein Papier mit rauher Oberfläche die Kontraste mildern, wenn es nicht übertrieben wird, da sonst die Feinheiten zu sehr verloren gehen. Auch macht ein Bild mit starken Kontrasten, wenn es in einem warmen Tone getont wird (Sepia), den Eindruck größerer Weichheit als Schwarz („Brit. Journ." 22. Dezember 1905).

J. Precht und E. Stenger berichten über Bromsilbergelatine mit Entwicklergehalt: Reduktionsmittel, welche schon während der Belichtung in der Bromsilbergelatine enthalten sind, wirken dem Auftreten der Solarisation stark entgegen. Es empfiehlt sich daher, die gewöhnlichen Platten mit einer einprozentigen Lösung des Entwicklers zu baden. Es wurde in einer Reihe von Parallelversuchen die Dichte der Schwärzung bei wechselnder Belichtung mit und ohne Entwickler untersucht. Der Versuch ergab, daß bei den Platten, welche das Reduktionsmittel enthielten, der Beginn der Solarisation bis zur 44fachen der Leuchtstärke hinausgeschoben wurde, bei welcher sie bei den gewöhnlichen Platten eintrat („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1905, S. 76).

Diejenigen Photographen, welche sich mit der Uebermalung von Vergrößerungen auf Bromsilberpapier beschäftigen, wissen, wie schwer es ist, solche Bilder mit Wasser-

Digitized by Google

farben zu kolorieren. Die glatte Oberfläche des Gelatinepapiers nimmt die Farben sehr schlecht an und, da man dieselbe nicht, wie bei den Bildern auf Albuminpapier, abschleifen kann, ohne die zarte Schicht zu verletzen, ist man gezwungen, sie durch einen Ueberzug von Quillaja Saponaria oder dergl. für die Aquarellfarben aufnahmefähig zu machen. Man darf deshalb behaupten, daß die Firma Ludwig Robicsek in Wien durch die Einführung eines neuen „Bromsilber-Aquarellpapieres“, welches sich ebenso leicht wie stumpfes Papier ohne Gelatineschicht, wie z. B. Whatman-Papier, mit Wasserfarben übermalen läßt, einem Bedürfnis abgeholfen hat. Das neue Papier übertrifft in dieser Beziehung unzweifelhaft die schon vorhandenen, mit Stärke präparierten stumpfen Gelatine-Emulsionspapiere. Die auf das neue Bromsilber-Aquarellpapier aufgetragenen Farben werden nicht nur sehr leicht angenommen, sondern sie trocknen auch schnell, so daß bald nach der ersten Farblage eine zweite aufgetragen werden kann, ohne daß die erstere darunter leidet. Das neue Papier wird bei der Herstellung der Vergrößerungen ebenso behandelt wie das gewöhnliche Bromsilberpapier, und es gibt mit Edinol, bezw. Metol oder Glycin schön durchgearbeitete Bilder mit saftigen Schwärzen („Phot. Chronik“ 1905, S. 431).

Die „Phot. Chronik“ (1906, S. 174) lenkt neuerdings die Aufmerksamkeit auf das von der Firma Dr. Adolf Hesekiel & Co. erzeugte abziehbare Bromsilberpapier. Die Behandlung desselben beim Belichten, Entwickeln, Fixieren u. s. w. weicht von derjenigen des gewöhnlichen Bromsilberpapieres nicht ab, neu ist dagegen, daß man die Bildschicht in trockenem Zustande, nach wiederholtem scharfen Umbiegen einer Bildecke, vom Rohpapier abziehen kann. Die abgezogene Bildschicht läßt sich nun, ebenso wie die Schicht der im Handel befindlichen abziehbaren Celloïdinpapiere, auf verschiedene Unterlagen, z. B. auf Holz, Metall und Glas, übertragen und zu Dekorationszwecken oder auch zur Herstellung von Diapositiven verwenden. Im letzteren Falle dürfte es sich empfehlen, die zur Aufnahme der Bildschicht dienenden Glasplatten nach gutem Reinigen mit fünfprozentiger Gelatinelösung zu begießen, nach dem Erstarren der Gelatine in zweiprozentiger Chromalaunlösung zu baden und dann trocknen zu lassen. Nach dem Trocknen legt man die Platten in lauwarmes Wasser, nimmt sie nach einigen Minuten heraus, legt die abgezogene, nasse Bromsilbergelatine-Bildschicht, mit der Bildseite nach unten, darauf, und quetscht mit der Gummiwalze gut an. Nach dem Trocknen des aufgequetschten Bildes wird dasselbe entweder mit reinen Glasplatte oder einem Mattglase verklebt. Das abziehbare Bromsilber-

Digitized by Google

papier ist in zwei Empfindlichkeitsgraden im Handel; die Sorte A besitzt die Empfindlichkeit des gewöhnlichen Bromsilberpapieres, während die Sorte B weniger empfindlich ist und zum Kopieren und Entwickeln bei gelbem Licht (nach Art der Gaslichtpapiere) benutzt werden kann.

Röntgenpapiere bringt, wie die „Phot. Chronik“ meldet, die Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Steglitz, auf den Markt. Es handelt sich um eine besondere Sorte der bekannten Bromsilberpapiere dieser Firma, welche speziell der Röntgenphotographie angepaßt ist und den Namen N. P. G.-Röntgenpapier führt. Es ist ein hochempfindliches, glänzendes Papier von Kartonstärke, welches auf Format geschnitten und einzeln in lichtsicheren Kuverts aus schwarzem Papier verpackt geliefert wird. Die einzelnen Blätter können mithin bei vollem Tageslicht, ohne Benutzung einer Dunkelkammer, dem Vorratspaket entnommen und sofort verarbeitet werden. Der Umstand, daß die Röntgenpapiere bei der Aufnahme direkte Papierbilder liefern, bei denen die undurchdringlichen Teile des untersuchten Gegenstandes, z. B. die Knochen, weiß, die mehr durchlässigeren Teile, wie die Fleischteile, im Halbton und die leicht durchleuchtbaren Partieen (z. B. der Untergrund) schwarz erscheinen, erweist sich in vielen Fällen als ein großer Vorzug derselben gegenüber den Platten.

Neue Flachfilm-Packungen für Tageslichtwechslung. (Die *Zeiß*-Packung.) Im Gegensatz zu den bekannten Filmpackungen mit Tageslichtwechslung ist nämlich bei der Zeiß-Packung die Aufgabe gelöst, jede Aufnahme in allen ihren Stadien einzeln zu behandeln. Die Rollfilms und die Packfilms sind ausschließlich für serienweises Arbeiten bestimmt. Man muß die zwölf Films sämtlich belichtet haben, ehe man ohne besondere Umstände ans Entwickeln gehen kann. Dabei ist die Möglichkeit des Verkratzens der empfindlichen Schicht beim Filmwechsel, sowie die Möglichkeit einer unerwünschten Nebenbelichtung so gut als ausgeschlossen. Der Film liegt durchaus plan, so daß das Wechselsystem sich auch für größere Formate eignen dürfte. Vorläufig wird das Format 9 × 12 cm in den Handel gebracht. Die mit Film beschickte Zeiß-Packung wird beim Händler photographischer Bedarfsartikel zu sechs Stück gekauft und mittels Adapters mit dem Aufnahme-Apparat in Verbindung gebracht. Der Expositionsschieber der Packung wird ganz herausgezogen und nach der Belichtung wieder eingeschoben. Zur nachfolgenden Aufnahme wird die belichtete durch eine unbelichtete Packung ersetzt. Das neue Kassettensystem gewährt also die Annehmlichkeit der Benutzung der bekannten einfachen Blechkassetten, fügt aber neu hinzu die Tageslichtwechslung und

Digitized by Google

ermöglicht bei Touren die Mitnahme zahlreichen Aufnahmematerials ohne starke Vergrößerung des Gepäckvolumens und Gewichts.

Die Hemera-Packung. Die Packung der Neuen Photographischen Gesellschaft in Steglitz bei Berlin nennt sich „Hemera“. Auch hier haben wir die gleichen Vorteile wie bei der vorigen Packung, wie Gewichtsersparnis u. s. w., so daß wir ebenfalls direkt auf die Beschreibung übergehen können. Für die „Hemera“-Packung ist ein dünner Blechrahmen vorgesehen, der, zu beiden Seiten mit entsprechendem schwarzem Papier lichtdicht gemacht, eine Platte in sich schließt. Der Prozeß geht hier so vor sich, indem der eine Teil links, welcher eine kleine Blechkante hat, in den Adapter oder in die Kamera eingelegt, festgehalten wird, und die Umhüllung rechts ganz aus der Kassette herausgezogen werden kann; der Flachfilm bleibt somit darin liegen.

Die verbesserte Premo-Filmpackung. Die Premo-Filmpackung der Kodak-Gesellschaft ist jetzt so eingerichtet worden, daß man mit dem Entwickeln nicht mehr zu warten braucht, bis alle zwölf Films belichtet worden sind, sondern daß man auch schon vorher einzelne belichtete Films aus der Packung herausnehmen und fertigstellen kann. Diese Operation muß natürlich im Dunkelzimmer vorgenommen werden, nachdem die Filmpackung aus dem Adapter oder aus der Kamera herausgenommen worden ist. An den Seiten derselben, an dem Ende, welches von den Papierlaschen am weitesten entfernt ist, befinden sich zwei rote Siegel. Diese werden aufgebrochen, und man ist dann im stande, dieses Ende der Packung zu öffnen und zu den belichteten Films zu gelangen. Welche bestimmten Films gebraucht werden, ist leicht zu ermitteln, wenn man die Nummer derselben kennt, welche sie ursprünglich in der Packung hatten, da die an den Films befestigten schwarzen Schutzpapiere rote Nummern haben, welche mit den an den äußeren Papierlaschen befindlichen korrespondieren. Hat man den Film herausgenommen, so kann die Packung, ohne sie wieder versiegeln zu müssen, wieder in die Kamera, bezw. den Adapter geschoben werden, ehe man die Dunkelkammer verläßt. Es ist dann alles zu weiteren Belichtungen fertig („Photography“, Bd. 20, S. 171; „Phot. Rundschau“ 1905, S. 275).

Die Deutsche Rollfilmsgesellschaft in Frankfurt a. M. und Köln stattet ihre Astraplatten derart aus, daß die Plattenschachteln als Entwicklerschalen benutzt werden können. Diese Einrichtung ist unter Gebrauchsmusterschutz gestellt.

Der Einfluß der Verpackungsschachteln auf die Trockenplatten. Lunn legte kleine metallische Objekte auf die Schichten von Bromsilbergelatine-Platten, die in gewöhnlichen

Digitized by Google

Plattenschachteln frei lagen, verschloß diese mit dem dazugehörigen Deckel und ließ sie zwei bis drei Tage stehen. Wenn die Platten nun entwickelt wurden, so erwies sich, daß sie auf der ganzen Fläche eine Reduktion zeigten, und die durch die Gegenstände bedeckten Stellen blieben klar und gaben ein Schattenbild derselben. Die Wirkung ging nicht von der ganzen Fläche der Pappschachteln, sondern von einzelnen Punkten aus, wodurch das Bild unregelmäßig wurde. Andere Materialien, wie z. B. Aluminium, gaben ähnliche Resultate („Apollo").

Basis oder Unterlage für lichtempfindliche photographische Emulsionen (Engl. Patent Nr. 5948 vom 11. März 1904 für J. Findlay, Ilford). Eine nicht entflammbare Basis oder Unterlage zur Präparation von Einzel- oder Rollfilms erhält man folgendermaßen; 7 3/4 kg Eisessigsäure, welche 90 g Chloralhydrat enthalten, erwärmt man mit 1 kg Mono- oder Dinitrocellulose und 2 1/2 kg reiner, harter Gelatine oder Leim bis völlige Lösung eingetreten ist. Dann fügt man 8 Liter einer zweiprozentigen Lösung gleicher Teile Dammar- und Storaxharz in 70 prozentigem Alkohol hinzu und gießt Films mit dieser Masse in entsprechende Formen. Sind die Films oder Streifen getrocknet, so werden sie unentflammbar gemacht durch Eintauchen in eine alkalische Schellacklösung, welche man z. B. durch Lösen von einem Teil Borax und einem Teil Schellack in zehn Teilen Wasser herstellt („Phot. Industrie" 1905, S. 538).

A. Edwards in Warwick (England) erzeugt unter dem Namen nichtrollende „Ensign-Films" solche mit doppeltem Gelatineüberzug, um das Rollen der Films beim Trocknen zu hindern und der Lichthofbildung entgegen zu wirken („Phot. Ind." 1905, S. 631).

Die Entwicklung von Rollfilms läßt sich durch folgendes einfache Mittel wesentlich erleichtern: Man streift über eine Glasplatte oder Celluloïdtafel zwei reine Gummibänder und schiebt den Film mit zwei Rändern darunter. Er liegt dann vollkommen flach und läßt sich auch während der Entwicklung bequem in der Durchsicht betrachten.

Das Trocknen der Filmnegative. Nachdem der Film gründlich gewaschen wurde, entfernt man das überflüssige Wasser mit einem feuchten Tuche oder noch besser, indem man den Film über einen glatten Porzellan-, Email- oder Glasrand vorsichtig streift, so daß alle Tropfen verschwinden. Auch ein rundes Glasstäbchen kann zu diesem Zwecke verwendet werden. Hierauf befestigt man an jedem Ende des Filmstreifens eine Kodak-Entwicklungsklammer und hängt ihn zum Trocknen auf, jedoch so, daß der Film mit keiner Seite irgendwo anstreift,

sondern vollständig freihängend trocknet. Der aufgehängte Filmstreifen soll nicht mehr als sechs Negative enthalten.

Das Durchsichtigmachen von Negativpapier. Als bestes Mittel wird empfohlen: Ein Teil Kanadabalsam wird in fünf Teilen Terpentingeist gelöst und die Lösung gleichmäßig auf die Rückseite des völlig trockenen Papiernegatives aufgetragen; dadurch wird zugleich das Papierkorn zerstört. Die Lösung wird am besten so angesetzt, daß man den Kanadabalsam in eine Flasche mit weitem Hals gibt, dann den Terpentingeist zusetzt, die Flasche an einen warmen Ort stellt und gelegentlich umschüttelt.

Untersuchungen über die Entstehung des Randschleiers der Bromsilbergelatine-Trockenplatten stellte B. Homolka in Höchst a. M. an („Phot. Korresp." 1905, S. 550). Ueber den sogen. „Randschleier" der Bromsilbergelatine-Trockenplatten ist in den letztverflossenen 20 Jahren viel diskutiert und geschrieben worden; von verschiedenen Seiten wurden über das Wesen und die Entstehungsursachen des Randschleiers verschiedene Ansichten ausgesprochen, sowie Theorieen und Hypothesen aufgestellt. Alle mögen bis zu einem gewissen Grade das Richtige getroffen haben, indessen eine voll befriedigende Erklärung fehlt bislang, und zwar offenbar aus dem Grunde, weil von keiner Seite experimentelles Material beigebracht wurde. Als Versuchsobjekt benutzte Homolka eine Silberoxydammoniak-Emulsion mit 3 Prozent Jodsilber, mit geringen Abänderungen nach dem bewährten Ederschen Verfahren hergestellt. Mit dieser Emulsion wurden die Versuchsplatten ohne Vorpräparation begossen und bei 25 Grad C. im Luftstrom getrocknet. Die so präparierten Platten zeigten eine Empfindlichkeit von 12 bis 14 Grad Scheiner. Es wurde nun zunächst folgendes festgestellt: 1. Wird der Emulsion durch sehr sorgfältiges Waschen mit eiskaltem, destilliertem Wasser jede Spur lösliches Bromid (Bromkalium oder Bromammonium) entzogen, so zeigen die damit präparierten Platten stets unter allen Umständen nach etwa sechs Wochen starken Randschleier und deutlichen allgemeinen Schleier. 2. Wird der vollkommen gewaschenen Emulsion vor dem Gießen Bromkalium zugefügt, und zwar 20 ccm Bromkaliumlösung 1 : 100 auf 1 Liter Emulsion, so zeigen die damit präparierten Platten nach zwei bis drei Monaten kräftigen Randschleier, bleiben aber sonst bis zu zwei Jahren vollkommen klar. 3. Werden die mit vollkommen gewaschener Emulsion präparierten Platten nach dem Trocknen in Bromkaliumlösung 1 : 1000 gebadet und nochmals getrocknet, so zeigen sie nach zweijährigem Lagern weder eine Spur von Randschleier, noch allgemeinen Schleier. Diese auffallende Tatsache findet nun in

Digitized by Google

folgenden Versuchen ihre Bestätigung und ungezwungene Erklärung: Badet man eine Trockenplatte zwei bis drei Minuten in einer ein- bis zweiprozentigen Lösung von Natriumnitrit und trocknet im Dunkeln, so färbt sich die Platte, dem Tageslichte ausgesetzt, in wenigen Minuten dunkel schwarzbraun (vergl. O'Farrel, „Brit. Journ. of Phot." 1887, S. 423). Ganz anders verläuft, wie ich gefunden habe, die Erscheinung, wenn man der gußfertigen flüssigen Emulsion vor dem Gießen Natriumnitrit hinzufügt, und zwar etwa 2 g auf 1 Liter Emulsion. Die mit solcher Emulsion begossenen und in gewöhnlicher Weise getrockneten Platten färben sich zwar im Tageslicht auch dunkel schwarzbraun, jedoch ein etwa 10 mm breiter Rand bleibt — auch bei tagelanger Belichtung — ungefärbt, hell, d. h. er färbt sich nicht mehr und weniger grau, als sich eine gewöhnliche, nicht mit Natriumnitrit präparierte Trockenplatte bei gleicher Belichtungszeit gefärbt haben würde. Daraus muß man schließen, daß die Ränder der Platten kein Natriumnitrit enthalten, was sich nur dadurch erklären läßt, daß beim Trocknen der Platten — welches bekanntlich stets von den Rändern aus erfolgt — in der eben erstarrten, also noch mit Wasser übersättigten Gallerte ein Wandern oder Diffundieren des leicht löslichen Natriumnitrits von dem trocknenden Rand nach der noch gelatinösen Mitte stattfindet. Was nun für das Natriumnitrit gilt, das muß auch für andere, leicht lösliche Salze gelten, also insbesondere für die äußerst leicht löslichen Alkalibromide. Daß dem wirklich so ist, bewies Homolka und erklärte dadurch verschiedene, lange bekannte Erscheinungen und Tatsachen, so insbesondere: 1. Die Tatsache, daß kleine Trockenplatten, welche durch Zerschneiden fertig gegossener und getrockneter größerer Formate hergestellt werden, an den Schnitträndern niemals Randschleier bekommen, stets nur an den Gußrändern. Grund: Die Gußränder sind frei von Alkalibromiden, während die aus der Mitte der Mutterplatte herstammenden Schnittränder die normale Menge Alkalibromid enthalten; 2. Die jedem Praktiker bekannte Erscheinung, daß bei der großen Mehrzahl der käuflichen Trockenplatten beim Entwickeln das Bild — namentlich der „Himmel" — zunächst an den Plattenrändern herauskommt. Grund: Die bromkalifreien Ränder kommen früher als die Mitte, wo das dort vorhandene Bromalkali verzögernd wirkt. Die beschriebenen Versuche beziehen sich, wie bereits bemerkt, auf Silberoxydammoniak-Emulsion. Eine analoge Versuchsreihe mit Kochemulsion von 10 bis 11 Grad Scheiner ergab die gleichen Resultate, wobei jedoch zu bemerken ist, daß Kochplatten viel weniger zur Randschleierbildung neigen als Ammoniakplatten.

Digitized by Google

Entwicklung der Bromsilbergelatineplatten.

Die Theorieen der photographischen Prozesse, insbesondere die Theorie des Entwicklungsprozesses, sind in Eders „Ausf. Handbuch d. Phot.“, Bd. 1, 2. Teil: Photochemie (3. Aufl. 1906), eingehend behandelt.

Ueber die Zusammensetzung und die Eigenschaften des flüssigen Natriumbisulfites des Handels und seinen Gebrauch in der Photographie vergl. R. Namias auf S. 21 dieses „Jahrbuches“.

Ueber haltbare Sulfitlösungen berichtet Wilhelm Weißenberger auf S. 45 dieses „Jahrbuches“.

A. und L. Lumière und A. Seyewetz berichten über die Antioxydation der Natriumsulfitlösungen und über die Antioxydationsmittel. Die Natriumsulfitlösungen besitzen die Eigenschaft, sich an der Luft zu oxydieren. Diese Oxydation wird nun in bedeutendem Maße durch einen Zusatz von sehr geringen Mengen eines Reduktionsmittels, z. B. Hydrochinon, vermindert. Diese Erscheinung bezeichnen Verfasser als Antioxydation, die diese Erscheinung bewirkenden Körper als Antioxydationsmittel. Verfasser haben den Einfluß der Arbeitsweise und gewisser physikalischer und chemischer Agenzien auf die Antioxydation studiert, das Antioxydationsvermögen einer Anzahl von Reduktionsmitteln bestimmt, den Mechanismus dieser Erscheinungen zu erklären versucht und einige für die Praxis wertvolle Schlußfolgerungen aus ihren Beobachtungen gezogen. Die Ergebnisse waren folgende: Die Antioxydationswirkung ist weder proportional der Zeit, noch der Menge des Reduktionsmittels, z. B. des Hydrochinons. Die Wirkung tritt bereits bei einem Zusatz von 0,001 g Hydrochinon in Erscheinung und erreicht ihr Maximum, wenn die Flüssigkeit 0,3 bis 0,5 g Hydrochinon pro 1000 ccm Sulfitlösung enthält. In diesem Fall sind nach drei Monaten noch mehr als $^3/_4$ der ursprünglichen Sulfitmenge unverändert. — Die Antioxydationswirkung des Hydrochinons ist bei der Siedetemperatur der Sulfitlösung die gleiche wie in der Kälte. Das Licht scheint bei den hier in Frage kommenden Erscheinungen keine Rolle zu spielen. — Alkalien oder deren Ersatzmittel schwächen die Antioxydationswirkung des Hydrochinons, und zwar nimmt die Intensität dieser Wirkung im Sinne der Reihenfolge: Aetzkali, Aetznatron, Aetzlithium, Formaldehyd, Kaliumkarbonat und Natriumkarbonat, Ammoniak, Aceton ab. Die Wirkung dieser Substanzen macht sich vor allem zu Beginn der Oxydation geltend. — In den hydrochinonhaltigen Sulfitlösungen wurde die Entwicklung von Schimmelpilzen beobachtet, die auf Kosten des Hydrochinons vor sich ging. — In

Bezug auf ihre Antioxydationswirkung bilden die verschiedenen Reduktionsmittel folgende Reihe: Chlorhydrat des *p*-Aminophenols, Glycin, *p*-Phenylendiamin, Hydrochinon, Brenzkatechin, Metol, Metochinon, Chlorhydrat des Diaminophenols, Adurol, Aedinol, Iconogen. Von allen untersuchten Reduktionsmitteln erhöht allein das Aceton, vor allem in der Menge von 5 ccm pro Liter, die Zersetzlichkeit des Sulfites. — Die Antioxydationswirkung der Reduktionsmittel ist bei zehn- und dreiprozentigen Sulfitlösungen die gleiche, wenn man die verschieden große Oxydierbarkeit dieser beiden Lösungen in Betracht zieht. — Eine befriedigende Erklärung für den Mechanismus der Antioxydation läßt sich vorläufig noch nicht geben. Die Tatsache, daß 1 mg Hydrochinon pro Liter Sulfitlösung genügt, um die Oxydation dieser Lösung zu verhindern, macht die Antioxydation den diastatischen oder katalytischen Erscheinungen sehr ähnlich. Ein Zusatz von einigen Decigrammen *p*-Aminophenolchlorhydrat oder Hydrochinon oder von 2 bis 3 g Trioxymethylen verhindern in der Praxis die Oxydation von 1 Liter einer dreiprozentigen Natriumsulfitlösung. Diese Eigenschaft der Antioxydationsmittel wird ohne Zweifel bei der Herstellung der photographischen Entwickler gute Dienste leisten („Bull. Soc. Chim. Paris“ [3], Nr. 33, S. 444 bis 454; „Chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 1, Nr. 24, S. 1580).

Ueber die Veränderung und Konservierung des wasserfreien Natriumhydrosulfites in fester Form und wässeriger Lösung stellten Lumière und Seyewetz Versuche an, über welche im „Phot. Wochenbl.“ 1905, Nr. 42, berichtet wird.

Entwickler.

Ueber die Gerbung der Gelatine bei der Entwicklung, besonders der mit Pyrogallol, stellten A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon eingehende Versuche an. Die Pyrogallolentwickler besitzen nach den heutigen Anschauungen unter den Entwicklern allein die Eigenschaft, die Gelatine der Negative während der Entwicklung zu gerben. Dieses Unlöslichwerden ist bekanntlich kaum merklich in den durchsichtigen Teilen des Negatives, es ist indessen ein vollständiges in den Teilen, die eine genügende Menge reduzierten Silbers enthalten. Die Verfasser haben einerseits untersucht, ob diese Gerbung den Reaktionen zuzuschreiben ist, die bei der Entwicklung stattfinden oder ob sie auch eintritt bei Abwesenheit von Silber, das durch den Entwickler reduziert ist. Sie haben anderseits die Rolle, die das Pyrogallol bei dieser Erscheinung spielt, aufzuklären versucht und festgestellt, ob die durch die Pyrogallolentwickler erfüllten Bedingungen bei dieser Gerbung nicht auch durch andere Entwicklersubstanzen erfüllt werden können.

Digitized by Google

Lumière und Seyewetz haben festgestellt, daß diese Gelatineblätter im Pyrogallolentwickler (mit Soda und Sulfit) nicht merklich unlöslich werden, wenn sie nur während der gewöhnlichen Zeit der Entwicklung (etwa zehn Minuten) in dem Entwickler verbleiben, sondern nur wenn der Entwickler oxydiert ist. Verfasser zeigten, daß die Gerbung auch ohne Entwicklung eintreten kann, daß aber diese letztere trotzdem die Gerbung erheblich unterstützt an den Stellen, wo sich Silber reduziert. Um diese Erscheinung zu erklären, suchten Lumière und Seyewetz zunächst die Reaktion zu analysieren, wie sie bei Abwesenheit von Silber verläuft. Zu diesem Zwecke haben Lumière und Seyewetz die gerbende Wirkung der wässerigen Pyrogallol-Lösung unter verschiedenen Bedingungen methodisch studiert.

Da die vorstehenden Resultate die Notwendigkeit der Oxydation des Entwicklers für die Gerbung der Gelatine gezeigt hatten, so versuchten Lumière und Seyewetz die hauptsächlichsten der gebräuchlichen Entwickler und fanden, daß bei Luftzutritt auch die alkalischen und sulfithaltigen Entwickler mit Hydrochinon, Diamidophenol, Adurol, Metol, Eikonogen mehr oder weniger rasch die Gelatine unlöslich machen, dagegen Glycin, Paraphenylendiamin, Paraamidophenol diese Eigenschaft nicht oder nur in geringem Grade besitzen. Um zu ermitteln, ob es wohl die Oxydationsprodukte sind und nicht die Entwicklung, was die Gerbung bewirkt, haben Lumière und Seyewetz die Wirkung eines der wohlbekannten Oxydationsprodukte, nämlich des Chinons, auf die Gelatine untersucht. Dieser Körper, der sich bei der Oxydation des Hydrochinons bildet, entsteht bekanntlich beim Entwickeln mit Hydrochinon. Es wurde festgestellt, daß eine in der Kälte gesättigte Lösung von Chinon (zu $\frac{1}{2}$ Prozent) die Gelatine in kurzer Zeit bei Luftabschluß unlöslich macht, während das Hydrochinon ohne Wirkung auf die Gelatine ist. Wenn man diese Chinonlösung in geeigneter Menge einer Gelatinelösung zusetzt, so mischt sie sich sehr gut damit, aber wenn die Gelatine nun erstarrt, so ist sie unlöslich in kochendem Wasser (20 ccm Chinonlösung von 0,5 Prozent macht 100 ccm Gelatinelösung von 10 Prozent unlöslich). Die Gerbung ist ganz ähnlich der, die Chromalaun oder Formaldehyd verursachen. Man kann schließlich mit einer Chinonlösung von 0,5 Prozent die Gelatine eines Negatives ebenso gerben wie mit Formol oder Formolen.

Die vorstehenden Versuche zeigen scharf, daß wenn man mit anderen Entwicklern als mit Pyrogallol keine normale Gerbung der Gelatine erhält, dies darin liegt, daß die anderen Entwickler

den Luftsauerstoff bei Gegenwart von Natriumsulfit nur sehr langsam absorbieren. Sobald sie in Verhältnisse kommen, die ihre Oxydation begünstigen, so tritt Gerbung ein. Indessen ist es bemerkenswert, daß man mit Paramidophenol unter keiner Bedingung eine vollständige Gerbung erhält und daß das salzsaure Diamidophenol mit einem Alkalicarbonat die Gelatine rascher gerbt bei Gegenwart von Sulfit als ohne Sulfit. Das eigentümliche Verhalten des Paramidophenols läßt sich vielleicht durch die Tatsache erklären, daß das Oxydationsprodukt des Paramidophenols in Wasser unlöslich und in den Lösungen des Natriumsulfites nur wenig löslich ist. Beim Diamidophenol sieht man gleichfalls bei der Oxydation der Lösung ohne Sulfit sich einen Niederschlag bilden, den man bei Gegenwart von Sulfit und alkalischem Carbonat nicht gewahrt. In letzterem Falle oxydiert sich die Lösung langsamer als bei Abwesenheit von Sulfit, aber absorbiert ohne Zweifel noch rasch genug den Luftsauerstoff, um die Gerbung zu bewirken. Man kann annehmen, daß sich das Pyrogallol unter der Einwirkung des Broms aus dem Bromsilber oxydiert und daß dieses Oxydationsprodukt, das bei Gegenwart von Sulfit besteht, die Gelatine unlöslich macht, wie es das Chinon getan haben würde. Was die anderen Entwickler betrifft, wenn sie unter den gewöhnlichen Bedingungen ihrer Verwendung die Unlöslichkeit der Gelatine nicht bewirken, so kommt das wahrscheinlich daher, daß die aus ihnen im Laufe der Entwicklung entstehenden Oxydationsprodukte von Natriumsulfit, das im Entwickler enthalten ist, leicht reduziert werden.

Ueber die Veränderung und Konservierung der Diamidophenol-Entwickler stellten A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon eingehende Versuche an. Sie kamen zu nachstehenden Schlußfolgerungen: 1. Die Veränderung des Diamidophenol-Entwicklers ist nicht der Oxydation des Amidols zuzuschreiben, da sich das Sulfit viel weniger in Gegenwart des Amidols oxydiert, als in einfacher wässeriger Lösung. 2. Ein Ueberschuß an Sulfit über die normale Menge im Entwickler verzögert nicht die Oxydation des Diamidophenols, ja trägt sogar dazu bei, dieselbe zu beschleunigen. 3. Die gleichzeitig mit Diamidophenol und Sulfit gesättigten Lösungen oxydieren sich leichter, als die normale Lösung und können sich selbst in vollen, verkorkten Flaschen nicht halten wegen des Ausfallens ihres Diamidophenols. 4. Im Gegenteil kann man ohne erhebliche Veränderung den normalen Entwickler in einer vollen, gut verkorkten Flasche lange Zeit aufbewahren. Der „normale Amidolentwickler“ hat nach Lumière und Seyewetz folgende Zusammensetzung:

Digitized by Google

Wasser	. . . .	1000 ccm,
Diamidophenol	. . . .	5 g,
wasserfreies Natriumsulfit	. . . . .	30 „

Lüppo-Cramer stellte Versuche über die Ursache der besonderen Wirkung des Thiosulfats im Eisenentwickler an und berichtet hierüber auf S. 33 dieses „Jahrbuches.

Unter dem Namen „Tylol" wird ein neuer Entwickler (der Metolgruppe angehörig) in England in den Handel gebracht; derselbe läßt sich mit Hydrochinon oder Pyrogallol kombinieren. Entwicklerrezepte finden sich in „The Brit. Journ. Phot. Almanac" 1906, S. 953, und in „The Brit. Journ. of Phot." 1906, S. 295.

Sténodoses. Die Lumièresche Fabrik bringt unter der Bezeichnung „Sténodoses Lumière" abgewogene pulverisierte Chemikalien in flacher Zinnfolienverpackung für den Negativ- und Positivprozeß in den Handel. Man hat, wie bei den bekannten Apothekerbriefchen, nur nötig, die Folien aufzuwickeln und den Inhalt in einer bestimmten Menge Wassers zu lösen. In dieser Verpackung liegen verschiedene Sorten Entwickler, Verstärker, Abschwächer, Fixiersalz und Goldbäder vor. Diese Lumièresche Verpackungsweise hat den Vorteil, daß die Chemikalien wenig Raum beanspruchen, was für Mitnahme auf Reisen wichtig ist („Phot. Mitt." 1906, Heft 5, S. 116).

Die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin erhielt ein Patent (1905) auf Herstellung von Para-oxyphenylglicinamide als Entwicklersubstanz („Brit. Journ. Phot." 1906, S. 174).

Theorie photographischer Prozesse: Chemische Dynamik des Entwickelns von S. E. Sheppard und C. E. K. Mees. Da die organischen Entwickler komplizierte Reaktionen eingehen, wurde zunächst mit Ferrosalzen, nämlich Oxalat, Citrat, Fluorid, gearbeitet. Der Fortschritt der Reaktion wurde durch Messung der Dicke des gebildeten Silberniederschlages auf photometrischem Wege verfolgt. Zur Dosierung der Lichtstärke diente ein geeignetes Sensitometer. Besondere Versuche bewiesen die Gültigkeit des Absorptionsgesetzes für Silberschichten. Bei Anwendung von Ferrooxalat, das, wie früher gezeigt („Proceedings Chem. Soc." 21, S. 10; 1905, 1, S. 670), komplexe Anionen enthält, wächst der Silberniederschlag zunächst sehr stark, dann langsamer bis zu einem Grenzwert, der nur von der Expositionszeit abhängt. Die Geschwindigkeit dagegen ist bedingt durch die Konzentration des Entwicklers, der Zusatz eines löslichen Bromids wirkt verzögernd. Diese Ergebnisse sind nicht vereinbar mit den Theorieen von Hurter, Driffields und Abegg, werden dagegen erklärt durch die Annahme, daß die Entwicklungs-

Digitized by Google

geschwindigkeit als Reaktionsgeschwindigkeit im heterogenen System durch einen Diffusionsvorgang bestimmt wird. Auch der Einfluß des Bromkaliumzusatzes bestätigt diese Theorie. Die Schicht, in welcher die Diffusion des komplexen Ferroions stattfindet, ist gleich der Dicke des latenten Bildes, vermehrt um die Gelatinefläche, d. h. gleich 0,02 bis 0,03 mm, also von derselben Größenordnung wie in den von Brunner untersuchten Fällen. Die Dicke der Silberschicht ist proportional der Expositionszeit; sie ist um so rascher erreicht, je größer die Energie des Entwicklers ist. Dieselben Gesetze gelten für die Entwicklung durch eine Mischung von Eisenvitriol, Fluornatrium und Ferrocitrat. Letzteres entwickelt nur Chlorsilber, nicht aber Bromsilber rasch. Die Geschwindigkeitskonstanten sind bei 20 Grad für Eisenoxalat 0,0487, für Fluorid 0,003 und für Citrat 0,001 („Chem. Centralbl." 1905, Bd. 2, Nr. 1, S. 6; „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1905, S. 282).

Ueber die Rolle der Alkalien in den verschiedenen organischen Entwicklerflüssigkeiten stellten Lumière und Seyewetz neuerdings Untersuchungen an („Bull. Soc. franç. Phot." 1906, Nr. 1, S. 32). Sie finden, daß verschiedene Mengen von Alkalien erforderlich sind, um einen energisch wirkenden Entwickler für Bromsilber zu erzielen. Benutzt man kaustische Alkalien, so braucht man steigende Mengen in der nachfolgenden Reihe der Entwickler: Metochinon, Metol-Hydrochinon, Paramidophenol, Paraphenylen-Diamin, Hydramin, Hydrochinon, Pyrocatechin, Metol, Eikonogen, Edinol, Adurol, Glycin und Pyrogallussäure.

H. Reeb empfiehlt neuerdings den sauren Amidol-Entwickler (vergl. „Bull. Soc. franç. Phot." 1904, S. 263); Amidol mit Bisulfiten gibt keinen Entwickler, Zusatz von neutralem Sulfit nebst Bisulfit ist unerläßlich; Bisulfite wirken dann vorteilhaft als Verzögerer, z. B. 150 ccm Wasser, 10 ccm konzentrierte Natriumbisulfitlösung des Handels, 1 g Amidol, 0,5 g neutrales, kristallisiertes Natriumsulfit. Die Entwicklungszeit muß aber sehr lange dauern, wenn dieser Entwickler Kraft geben soll (bis 2 Stunden) („Le moniteur de la Phot." 1906, S. 5).

H. Reeb hat im vorigen Jahre Vorschriften für die Entwicklung mit Amidol bekannt gegeben („Phot. Chronik" 1904, S. 487) und besonders die Eigenschaft dieses Entwicklers hervorgehoben, bei Bisulfitzusatz schleierlos, selbst bei unbegrenzt langer Hervorrufung, zu entwickeln. Diese Mitteilung muß heute dahin berichtigt werden, daß nur gewisse Plattensorten des Handels geeignet sind, die lange Einwirkung von Amidol unbeschadet zu vertragen. Bei Versuchen mit verschiedenen Emulsionen des Handels zeigte sich, daß sogar häufig dichroïtische Schleier von solcher Intensität entstehen, daß aus dem Negativ

Digitized by Google

ein Positiv, also eine Umkehrung des Bildes resultiert („Phot. Chronik" 1905, S. 414; „Bull. Soc. franç. Phot.", April 1905, S. 207).

Borsäure als Verzögerer von R. Namias („Il Progresso fotografico", Mai 1905, S. 81; „Phot. Wochenbl." 1905, S. 236). Der Verfasser empfiehlt eine mit Borsäure gesättigte zehnprozentige Bromkaliumlösung zum Ausgleich starker Ueberexpositionen und gibt folgende Vorschrift:

Wasser	1000 ccm,
kristallisiertes Sulfit	50 g,
Hydrochinon	7 „
Metol	1 „
wasserfreie Soda	30 „

Zu 100 ccm dieser Lösung soll man 10 ccm der Borsäure-Bromkaliumlösung zusetzen und damit selbst 100fache Ueberexposition ausgleichen können. Der Referent (Dr. Lüppo-Cramer) wurde beim Lesen dieser Vorschrift lebhaft an das inzwischen glücklich vergessene Acetonsulfit mit seinen geheimnisvollen Wirkungen („Phot. Korresp.", Juli 1903) erinnert. Auch im obigen Rezepte dürfte die Borsäure als solche wohl ganz überflüssig und durch äquivalente Mengen von Schwefelsäure u. a. zu ersetzen sein. Sie stumpft einen beträchtlichen Teil der Soda ab und der so entstehende schwach alkalische Entwickler reagiert wie alle Lösungen von geringem Reduktionspotential stark auf die Verzögerung durch Bromide („Phot. Korresp." 1905, S. 341).

Ein französisches Patent Nr. 354005 vom 5. Mai 1905 erhielt die Akt.-Ges. für Anilinfabrikation, Berlin, auf ein Verfahren zur photographischen Entwicklung, bei welchem gleichzeitig eine Härtung der Gelatine erfolgt. Photographische Platten, Papiere und dergl. lassen sich entwickeln und gleichzeitig härten durch Zusatz eines Chromsalzes zum Entwickler. Dieser besteht aus einem Reduktionsmittel, welches nur in Gegenwart eines Alkalisulfites wirkt, z. B. Diaminophenol oder Diaminoresorcinol. Z. B. 2 g 2·3-Diaminophenol und 3 g Chromchlorid werden in 300 bis 400 ccm Wasser gelöst und in dieser Lösung 6 g wasserfreies Natriumsulfit gelöst. Die Entwicklung eines Negativs mit dieser Flüssigkeit dauert nur etwa 6 Minuten. Man wäscht und fixiert wie gewöhnlich, benutzt hierzu aber 80 bis 90 Grad C. heißes Wasser etwa 10 Minuten lang und eine Trockentemperatur von 80 bis 90 Grad C. („Phot. Industrie" 1905, Nr. 52, S. 1253).

Kitto empfiehlt den Adurolentwickler zur Entwicklung warmer Töne auf Bromsilberpapier. Hierzu sind folgende Lösungen nötig: 1. Eine konzentrierte Adurollösung, bestehend aus 300 Teilen warmem Wasser, 90 g Pottasche und 20 g Natrium-

Digitized by Google

sulfit und 15 g Adurol, ferner je eine zehnprozentige Bromkaliumlösung, ferner von Bromammonium, sowie von Ammoniumkarbonat. Eine normale Belichtung des Bromsilberpapieres gibt mit einem Entwickler aus 30 ccm Adurollösung und 300 Teilen Wasser bei 1 Minute Entwicklung schwarze Bilder. Belichtet man doppelt so lange und benutzt 30 ccm Adurollösung und 600 ccm Wasser mit Zusatz von 40 Tropfen Bromkaliumlösung, so entwickelt sich das Bild sepiabraun. Belichtet man sechsmal über das Normale und entwickelt mit 30 ccm Adurollösung, 1800 ccm Wasser, 50 Tropfen Bromkaliumlösung, je 150 Tropfen Bromammonium- und Ammoniumkarbonatlösung, so entstehen bei 12 Minuten langer Entwicklung rotbraune Töne („Bull. assoc. Belge Phot." 1905, S. 218; aus „The Bromid Monthly").

Die Entwicklung von Trockenplatten mittels Watkins Entwicklungsfaktor wird von A. Lockett neuerdings empfohlen und die einfache Tabellenform gebracht („Brit. Journ. Phot. Almanac" 1906, S. 694).

Standentwicklung. M. Chapellier („Photo-Revue" 1906, S. 32) hat mit der folgenden Standentwicklungsmethode die besten Erfahrungen gemacht und empfiehlt dieselbe angelegentlich. Er setzt zuerst eine Vorratslösung an, bestehend aus: A) 1000 ccm destilliertes Wasser, 25 g wasserfreies Natriumsulfit, 10 g Glycin; B) 250 g destilliertes Wasser, 50 g kohlensaures Natron. Zum Gebrauch mischt er stets vier Teile der Lösung A mit einem Teil der Lösung B, verdünnt aber die Mischung, je nachdem die Entwicklung schneller oder langsamer verlaufen soll, mit weniger oder mehr Wasser, wie folgt: Langsam wirkendes Bad: 120 ccm Lösung A, 30 ccm Lösung B und 450 ccm Wasser. Schneller wirkendes Bad: 240 ccm Lösung A, 60 ccm Lösung B und 300 ccm Wasser („Phot. Wochenbl." 1906, S. 70).

Ueber Standentwicklung als Universalmethode für alle Zwecke erschien von E. Blech die 2. Auflage, Verlag von G. Schmidt, Berlin, 1905.

Dr. Büchner in Darmstadt empfiehlt für die Standentwicklung mit Brenzkatechin andere Rezepte, welche aus den Lösungen bestehen:

A)	Brenzkatechin	10 g,
	Natriumsulfit	20 „
	gekochtes Wasser	400 ccm.
B)	Zehnprozentige Sodalösung.	

Je 50 Teile hiervon auf 1000 ccm gekochten Wassers zeigen sich bestverwendbar. Ein geringer dichroïtischer Schleier dürfte für das Kopieren unwesentlich sein und dem Bilde sogar, wenn er nicht zu stark auftritt, eine wohltuende Weichheit verleihen.

Haftet er der Platte in sehr intensivem Maße an, so läßt er sich mittels des von Lumière und Seyewetz angegebenen Rezeptes leicht entfernen. (Behandlung mit einprozentiger Kaliumpermanganatlösung, sodann Entfernung der Braunfärbung mittels zehnprozentiger Kaliummetabisulfitlösung.) Natürlich muß das Fortschreiten der Entwicklung sorgfältigst kontrolliert werden, da eine automatische Handhabung dieser Art von Hervorrufung, wie oft gedacht wird, genau dieselben schlechten Resultate gibt, wie eine ungenügend überwachte gewöhnliche Hervorrufung. Im Anschluß an diese Mitteilungen wird in „Phot. Chronik" (1905, S. 201) über die Standentwicklung mit Brenzkatechin von Eastman-Films und Perorto-Grünsiegelplatten berichtet. Für die Films setzt man an:

A) Brenzkatechin . . . . 5 g,
Natriumsulfit . . . . 50 „
Wasser . . . . 250 ccm,

B) 20prozentiges dreibasisch phosphorsaures Natron,

und mischt zum Gebrauch je 10 ccm A und B, 1,5 bis 2 ccm zehnprozentige Bromkaliumlösung und 300 ccm Wasser. Für die Perorto-Grünsiegelplatten nimmt man Lösung A, wie oben, nur mit der Hälfte Natriumsulfit und dieselbe Lösung B, welche zum Gebrauch in der Weise verwendet werden, daß je 50 ccm A und B auf ein Liter Wasser, mit Bromkali in demselben Verhältnis wie oben, gegeben werden. Es wird berichtet, daß die Resultate mit den eben angeführten Entwicklervorschriften bessere als mit jedem anderen von verschiedenen Seiten empfohlenen Rezept waren. Während Glycin sich für verschiedene Emulsionen gleich gut erwies, erforderte Brenzkatechin, wie ja auch schon oben beschrieben, eine genauere Abstimmung für jede einzelne Plattensorte. Es wird zuletzt der Schluß gezogen, daß ein speziell abgestimmtes weder von dem gewöhnlich als best angesehenen Universalstandentwickler Glycin, noch von irgend einem anderen Hervorrufer erreicht wird, sowohl was Modulation als Herausholung von Details anbelangt („Phot. Chronik" 1905, S. 419).

Ueber Wirkung des Thiosulfates im Eisenoxalat-Entwickler siehe Dr. Lüppo-Cramer S. 33 dieses „Jahrbuches".

Die Wirkung des Acetons an Stelle von Alkalien in sulfithaltigen organischen Entwicklern war durch die bekannten Untersuchungen Lumières sichergestellt. Man weiß (vergl. Eder: „Die Photographie mit Bromsilbergelatine", 5. Aufl., S. 506), daß Gemische von Pyrogallol, Hydrochinon u. s. w. mit Natriumsulfit nach Zusatz von Aceton (nicht zu verwechseln mit

dem nicht empfehlenswerten Acetonsulfit des Handels!) gute, klar arbeitende photographische Entwickler geben, ohne daß der innere, chemische Vorgang dieser Acetonwirkung bekannt gewesen wäre. Prof. Dr. V. Rothmund legte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse am 12. Oktober 1905 eine Arbeit „Ueber die Einwirkung des Acetons auf die Alkalisulfite" vor, durch welche die vorher erwähnten Reaktionen wissenschaftliche Erklärung finden. Professor Rothmund führt den Nachweis der Existenz einer Verbindung von Aceton und schwefliger Säure, bezw. neutralem oder saurem Sulfit, auch in verdünnter Lösung, auf dreifachem Wege, und zwar alkalimetrisch, kryoskopisch und elektrisch. Die entstehende acetonschweflige Säure ist erheblich stärker als die schweflige Säure selbst, da sie aber einbasisch ist, so kann sie trotzdem eine neutrale Alkalisulfitlösung alkalisch machen. Offenbar spielt die Entstehung der acetonschwefligen Säure bei der Entwicklerfunktion des Gemisches von Aceton mit neutralem Sulfit und einer geeigneten Entwicklersubstanz eine wichtige Rolle („Phot. Korresp." 1906, S. 48).

Farbschleier.

Ueber dichroïtischen Schleier und die sogenannte „Pseudo-Solarisation" stellte Lüppo-Cramer eingehende Studien an („Phot. Korresp." 1905, S. 478, 529, 573). Er weist zunächst nach, daß jede Entwicklerlösung, auch wenn nicht spezifisch bromsilberlösende Agenzien zugegen sind, im stande ist, dichroïtischen Schleier zu erzeugen, wenn die Platte nur frei von gewöhnlichem Schleier und der Entwickler verdünnt genug ist. Die gewöhnliche Entwicklung und die Entstehung des dichroïtischen Schleiers stehen in einem Antagonismus zueinander, wie schon Liesegang gefunden hatte. Liesegang benutzte zuerst den sehr treffenden Ausdruck „Pseudo-Solarisation" für ein Phänomen, welches am eklatantesten den Antagonismus zwischen normaler Hervorrufung und der Ausbildung der Farbschleier zeigte. Die Pseudo-Solarisation ist der passende Sammelname für die Umkehrung des normal exponierten latenten Bildes in einer Entwicklerlösung, welche dem Bromsilber Gelegenheit gibt, durch eine Auflösung die verschiedenen Varianten des dichroïtischen Schleiers zu erzeugen. Hierbei scheidet sich an den unbelichteten Stellen das sehr stark deckende Silber, welches vom gelösten Bromsilber herrührt, ab und übertrifft so meist das weniger deckende, grobkörnige Silber der be-

lichteten Teile an Dichte. Bei Gegenwart spezifisch bromsilberlösender Agenzien wurde Pseudo-Solarisation zuerst von Eder, ferner auch von Kogelmann beobachtet. Adrian Guébhard erzielte Pseudo-Solarisation mit sehr stark verdünnten gewöhnlichen Entwicklern ohne besondere Zusätze. Alle diese Erscheinungen, wie auch die von Waterhouse entdeckte Umkehrung durch die Thiocarbamide, endlich auch die von Kogelmann beschriebene Entwicklung solarisierend belichteter Bilder, unter Anwendung von Thiocarbamiden, Rhodanammonium oder Thioschwefelsäure, führt Lüppo-Cramer auf dieselbe, oben angedeutete Ursache zurück (vergl. S. 231).

Bromkalium als indirekte Ursache von dichroïtischem Schleier. Lüppo-Cramer hat gefunden, daß die Entstehung von Farbschleier infolge von Auflösung des Bromsilbers in Sulfit durch Bromkalium veranlaßt werden kann. Wenn man nämlich unbelichtete Trockenplatten 20 Minuten in einem Entwickler aus 2 g Hydrochinon, 10 g wasserfreiem Sulfit, 100 ccm Wasser und der gleichen Menge zehnprozentiger Sodalösung entwickelt, so erhält man starken dichroïtischen Schleier und gleichzeitig chemischen Schleier, wenn man 5 ccm zehnprozentige Bromkalilösung zusetzt; bloß dichroïtischen Schleier, wenn man 20 ccm zehnprozentige Bromkalilösung zusetzt. Pyrogallol und Adurol geben noch stärkeren, Edinol und Glycin erheblich schwächeren Farbschleier; Brenzkatechin liefert nach 20 Minuten langer Entwicklung noch keinen Gelbschleier, Metol nach längerer Zeit noch keinen Farbschleier.

Neue Hinweise auf die chemische Zusammensetzung der Farbschleier gibt Dr. Lüppo-Cramer auf S. 231 dieses „Jahrbuches“.

Fixieren. — Zerstören von Fixiernatron. — Entwickeln primär fixierter Negative.

Ueber rationelles Fixieren siehe den Artikel von Johannes Gaedicke auf S. 4 dieses „Jahrbuches“.

Bekanntlich wird zur Herstellung saurer Fixierbäder mit bestem Erfolge Zusatz von etwas konzentrierter Natriumbisulfitlösung zum gewöhnlichen Fixiernatronbade verwendet. Namias untersuchte die käufliche konzentrierte Lösung von saurer Natriumsulfitlauge von 32 Grad Baumé (siehe S. 21 dieses „Jahrbuches“).

H. Reeb stellte Studien über den Zusatz von Borsäure zum Fixierbad an. Er bespricht die längst bekannte Tatsache, daß die Lösung von Borsäure in Hyposulfit bei weiterem

Digitized by Google

Zusatz von Alaun einer starken Schwefelausscheidung unterworfen ist, was bei den bekannten Fixierbädern mit Bisulfiten und Fixiernatron nicht der Fall ist. Aus diesem Grunde ist das bekannte saure Fixierbad mit Sulfiten vorzuziehen. [Der Praktiker wird somit gut tun, bei den alten bekannten sauren Fixierbädern mit Bisulfiten zu bleiben.] („Bull. Soc. franç. Phot." 1906, S. 163.)

Kopieren von nicht fixierten Negativen.

Unterexponierte Negative. Der Amateurphotograph denkt bei der Entwicklung von unterexponierten Negativen, deren Sujet ihm vielleicht gerade sehr wertvoll ist, oft mit Bedauern daran, daß im Fixierbade die ohnehin geringen Details noch wesentlich herabgemindert werden. Nun gibt es ein Hilfsmittel, welches er in besonders wichtigen Fällen anwenden sollte, um diese Details zu retten: Es ist die Herstellung eines Duplikatnegatives nach dem unfixierten Originalnegativ. Dieses wird gut gewaschen und in einem Formalinbade (1 : 500) durch fünf Minuten gehärtet. Nach nochmaligem Waschen preßt man auf die nasse Oberfläche ein Blatt Bromsilberfilm an und macht auf diese Weise bei Lampenlicht ein Diapositiv, von welchem man wieder ein Duplikatnegativ herstellen kann. Dieses wird selbstverständlich fixiert („Apollo"). [Das Verfahren des Kopierens von nicht fixierten Negativen wurde zur Zeit des nassen Kollodiumverfahrens nicht selten ausgeübt, wenn man unterexponierte, sehr zarte Negative vor sich hatte; man kopierte von entwickelten und abgespülten Jodsilberkollodium-Platten. Eder, „Ausführl. Handbuch der Photographie", Bd. 2, S. 266, 1897.]

Kollodiumverfahren. — Bromsilberkollodium.

Jaroslav Husnik macht auf S. 142 dieses „Jahrbuches" Mitteilung über die Kollodiumemulsion und ihre Verwendung für Reproduktionszwecke.

Dr. E. Albert in München erhielt ein D. R-P. Nr. 160666 vom 30. Juni 1903 auf ein Verfahren zur Herstellung von farbenempfindlichen Kollodiumemulsions-Trockenplatten. Die mit Emulsion präparierten Platten werden erst nach vollständigem Verdampfen des Alkohols und Aethers mit einem stark wasserhaltigen Präservativ, zweckmäßig nach voraufgegangener Wässerung, überzogen und sodann getrocknet. Hierdurch wird zunächst die Diffusion von Wasser und Alkohol durch die ganze Schicht hindurch vermieden, so daß nur die auf

Digitized by Google

der Oberfläche befindliche wässerige Flüssigkeit zu trocknen hat. Das Trocknen dauert nur ein Fünftel bis ein Zehntel der Zeit, die zum Trocknen von sofort nach dem Uebergießen gewässerten Platten nötig ist, so daß eine entsprechend geringere Zahl von Staubkörperchen während des Trocknens auf die Platte fällt. Die während des Verdunstens des Wassers auffallenden und in Lösung gehenden Fremdkörper können ebenso wenig in die Kollodiumschicht eindringen wie das Wasser, das in die nach dem Verdampfen des Aetheralkohols harte Kollodiumschicht in keiner Weise eingedrungen ist. Im schlimmsten Falle werden nur die an der Oberfläche der Kollodiumschicht befindlichen Bromsilbermolekeln eine chemische Beeinflussung erfahren („Chem.-Ztg." 1905, S. 573).

Die Kollodiumemulsion-Fabrik von Dr. E. Albert & Co. in München, Schwabingerlandstraße 55, bringt Alberts Emulsion „Rot Rapid" in den Handel. Dieselbe ist gut rotempfindlich und eignet sich deshalb zur Herstellung der Negative für die blaue Teildruckplatte im Drei- und Vierfarbendruck-Prozeß. Die Empfindlichkeit ist eine so große, daß die direkte Herstellung autotypischer Negative keinerlei Schwierigkeiten mehr bereitet, und ist mit „Rot Rapid"-Emulsion die Expositionszeit des Negatives unter dem roten Filter für die blaue Teildruckplatte fünf- bis zehnmal kürzer als die Expositionszeit für die rote Teildruckplatte unter grünem Filter mit der in bekannter Weise durch ammoniakalisches Eosinsilber sensibilisierten Emulsion. Ohne jedes Filter verwendet, eignet sich die Emulsion „Rot Rapid" gut für panchromatische Aufnahmen und somit auch für die Schwarzplatte bei Vierfarbendrucken. Die Emulsion „Rot Rapid" ist bereits gefärbt und haltbar. In der Verarbeitung unterscheidet sie sich nicht von den bisherigen Emulsionen, nur ist es notwendig, bei grünem Dunkelkammerlicht zu arbeiten. Außerdem empfiehlt es sich, die mit Emulsion übergossene Platte vor der Exposition mit Wasser abzuwaschen, da hierdurch die Grünempfindlichkeit um das Doppelte gesteigert wird.

In „The Phot. News" 1905, S. 720, wird für Laternbilder für Projektionszwecke das alte nasse Kollodiumverfahren benutzt, welches seit langer Zeit hierfür bekannt, aber wegen der mit seiner Anwendung verbundenen Unbequemlichkeit wenig verwendet wird.

Die vergleichenden Versuche E. Valentas mit der Albertschen Kollodiumemulsion und die von ihm empfohlene Sensibilisierung mit Aethylviolett sind auf S. 412 in diesem „Jahrbuche" angegeben.

Digitized by Google

Verstärken, Abschwächen und Tonen von Bromsilberbildern.

Verstärkungsverfahren mit Permanganaten. Thorne Baker empfiehlt im Organ der Königl. Photographischen Gesellschaft von Großbritannien („Phot. Journ." 1905, S. 318) das folgende Verstärkungsverfahren:

Uebermangansaures Kali	2 g,
Salzsäure (konzentriert)	1 ccm,
Wasser	1000 „

Das Negativ wird nach gutem Waschen in dieses Bad gelegt und 1 bis 3 Minuten darin liegen gelassen. Es färbt sich dabei hellrot und geht scheinbar stark zurück. Besonders die klaren Stellen desselben färben sich, aber ein chemischer Vorgang scheint nicht stattzufinden, da sie beim darauffolgenden Entwickeln wieder ganz klar und hell werden. Nach dem Verstärken wird nur kurz abgespült, da bei längerem Waschen die Verstärkung wieder zurückgeht. Zum „Schwärzen" kann jeder organische Entwickler benutzt werden, am besten jedoch eignet sich dazu Hydrochinon mit Aetznatron. Wenn das rotgefärbte Negativ in diesen Entwickler gelegt wird, färbt es sich schnell braun und schließlich schwarz, während die Lichter wieder vollkommen klar werden. Zum Schluß wird in Wasser kurz ausgewaschen. Diese Verstärkung wirkt ziemlich gleichmäßig auf die Tonabstufung des Negativs ein, aber die Kontraste desselben werden etwas gemildert („Phot. Ind." 1905, S. 1143).

Bekanntlich bilden die Doppelsalze des Rhodanquecksilbers den wirksamen Bestandteil des Agfaverstärkers der Berliner Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation. Deshalb verdienen die Untersuchungen von Großmann über die Komplexbildung des Quecksilberrhodanids („Zeitschr. f. anorg. Chemie" 1905, Bd. 43, S. 356 bis 369) Beachtung. Quecksilberrhodanid löst sich in Alkalirhodaniden entsprechend den Quecksilberhaloïden zu komplexen Doppelverbindungen vom Typus



$$RHg(SCN)_3 \text{ und } R_2Hg(SCN)_4.$$

Letztere sind unzersetzt in Wasser löslich und entstehen auch bei der Einwirkung von Quecksilberrhodanür $Hg_2(SCN)_2$ auf wässeriges Alkalirhodanid unter Abscheidung von metallischem Quecksilber. Aus der Untersuchung dieses Gleichgewichtes und dem Studium von verschiedenen Lösungen von $Hg(SCN)_2$ und $KSCN$ nach der Bodländerschen Methode der Konzentrationsketten geht die Formel des gelösten Komplexsalzes



$$K_2{}^{++}\, Hg(SCN)_4{}^{--}$$

mit Sicherheit hervor. Die Komplexkonstante bei Zimmertemperatur $2{,}5 \cdot 10^{22}$ ist nur wenig größer als diejenige des

Digitized by Google

Bromids $K_2 Hg Br_4$, welche Sherrill zu $4,3 \cdot 10^{21}$ bestimmt hatte („Zeitschr. f. physikal. Chemie“, Bd. 43, S. 705). Mit der Temperatur nimmt sie ab, bei 52 Grad werden beide Größen gleich. Bei höherer Temperatur besitzt Bromion in dem Mercurikomplex $Hg R_4''$ größere „komplexbildende Kraft“, bei tieferer Rhodanion, wodurch die nahen Beziehungen beider Jonen eine erneute Bestätigung erfahren. Für das Löslichkeitsprodukt des Quecksilberoxydes wurde der Mittelwert $4 \cdot 10^{-26}$, welcher der Größenordnung nach genau ist, gefunden („Phys.-chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 2, Nr. 7, S. 203).

In „Phot. Ind.“ 1906, S. 456, wird über die Verstärkung von Trockenplatten mittels Anilinlösungen berichtet. Um die Bildstellen des Negatives zu verstärken, muß man sie allein löslich erhalten, die nicht zu verstärkenden Stellen aber wasserundurchdringlich machen. Zu diesem Zwecke taucht man das Negativ 5 Minuten in eine dreiprozentige Kaliumbichromatlösung, spült es ab, entfernt mit Fließpapier die anhängenden Tropfen und trocknet im Dunkeln. Wenn dies geschehen, kopiert man dieses Negativ auf Celloïdinpapier, bis gerade die tieferen Schatten sichtbar werden. Man hat dadurch erreicht, daß die Gelatine durch die ganze Schicht hindurch gegerbt ist, während die Halbtöne durch das eingebettete Silber teilweise, die höchsten Lichter völlig vor dem Unlöslichwerden geschützt blieben. Das Negativ wird nun gewaschen, bis jede Gelbfärbung verschwunden ist, und in die Lösung eines roten oder gelben lichtbeständigen Anilinfarbstoffes eingelegt. Gegerbte oder gehärtete Negative eignen sich hierfür nicht („The Photographic Dealer“ 1906, S. 182).

Ueber die Theorie und Praxis der Verstärkung von Trockenplatten mit den gebräuchlichen Verstärkern gibt Thorne Baker in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1906, S. 284 u. ff., eine ausführliche Schilderung an Hand von Tabellen und Kurven.

Die Wirkung der Abschwächer und die Bedeutung ihrer Reaktionen für die Konstitution des entwickelten Bildes beschreibt Dr. Lüppo-Cramer auf S. 237 dieses „Jahrbuches“.

Nach J. Bartlett soll es vorteilhaft sein, den Farmerschen Abschwächer anzusäuern. Er empfiehlt folgenden Weg, um harte Negative abzuschwächen, bei denen die Schatten erhalten bleiben und insbesondere die Lichter abzuschwächen sind (analog dem bekannten Lumièreschen Persulfatabschwächer). Das Negativ (Gelatineplatte) wird gewaschen, in zehnprozentige verdünnte Essigsäure oder Citronensäurelösung getaucht (5 bis 10 Minuten lang), dann (ohne zu waschen) in ein gewöhnliches Fixiernatronbad gelegt (5 bis 10 Minuten), dann erst in den

Digitized by Google

Farmerschen Abschwächer aus rotem Blutlaugensalz und Fixiernatron, welches ganz schwach mit Essigsäure angesäuert ist („Phot. News“ 1905, S. 570).

Ueber die Verwendung von Kobaltaminverbindungen zum Abschwächen des Silberbildes stellt Harry E. Smith eingehende Versuche an, z. B. das sogen. Erdmannsche Salz $CO_2(NH_3)_4 \cdot (NO_2)_2 K_2$, gelöst in Wasser und mit Schwefelsäure angesäuert, wirkt abschwächend („The Phot. Journ.“ 1905, S. 185).

Ueber Abschwächen mit Kobaltaminsalzen siehe ferner H. E. Smith („Brit. Journ. Phot.“ 1905, S. 437).

Wenn Ammoniumpersulfat ungenügend oder unregelmäßig auf die Negative einwirkt, so können mehrere Ursachen zusammenwirken. Erstens wirkt dieser Abschwächer nicht gleichmäßig auf alle photographischen Negative, manche Platten widerstehen der Wirkung des Salzes sehr energisch, anderseits entstehen Farbschleier und unregelmäßige Wirkungen durch ungenügendes Fixieren. Es ist daher notwendig, darauf Achtung zu geben, daß die Platten auf das sorgfältigste ausfixiert werden, und zwar am besten in zwei Fixierbädern, von denen das zweite möglichst frisch angesetzt ist.

Rohpapier. — Einheitliches Format für Postkarten.

Ignaz Hoffsümmer in Düren meldete photographisches Papier mit Schutzschicht unter Nr. 35965 zum D. R.-P. an.

Wenn das zur Erzeugung von Barytpapier verwendete Barytweiß etwas Schwefelbaryum enthält, so kann dies nach Buisson die Ursache des raschen Vergehens der damit hergestellten photographischen Papierbilder sein („Phot. Wochenbl.“ 1906, S. 62).

Ein einheitliches Format für Postkarten. Es ist bekannt, daß das sogen. „Postkartenformat“ neuerdings stark in Aufnahme begriffen ist. Unter diesem Namen sind verschiedene Größen von Apparaten im Handel, und es herrscht große Verwirrung, was eigentlich unter „Postkartenformat“ zu verstehen ist. Deshalb einigte sich eine große Anzahl deutscher Kamerafabrikanten, das Format 9 × 14 cm in Zukunft als das Postkartenformat anzusehen und die Postkarten-Kamera nur noch in dieser Größe zu bauen und zu liefern („Die Phot. Industrie“ 1906, S. 127).

Selbsttonende Papiere. — Entwicklungspapiere aus Chlorsilbergelatine und Chlorbromsilbergelatine. — Verschiedene Entwicklungspapiere.

Selbsttonende Postkarten und Papier, welches braune Töne ohne Anwendung eines Goldbades gibt, beschreibt Vevers („The Amateur Potographer" 1905, Bd. 42, S. 205); er fügt Bleisalze ins Silberbad, sowie Borate und Phosphate in die Salzung und erzielt dadurch hübschere Farbe des Silberbildes. Das Salzungsbad besteht aus 10 Teilen Gelatine, 90 Teilen Chlorammonium, 180 Teilen Borax, 90 Teilen Natriumphosphat, 1/4 Teil Kaliumbichromat, 4800 Teilen Wasser. Damit werden die Papiere bestrichen oder man läßt sie auf dieser Lösung schwimmen und trocknet sie. Als Sensibilisierungsbad dient eine Lösung von 1 Teil Silbernitrat, 1 Teil Bleinitrat und 16 Teilen Wasser, welches durch einige Tropfen Ammoniak schwach alkalisch gemacht ist. Man läßt die gesalzenen Papiere 3 Minuten lang darauf schwimmen, trocknet, kopiert, taucht in ein Kochsalzbad, wäscht und fixiert in einer Lösung von 6 Teilen Fixiernatron, 1 Teil Kochsalz und 40 Teilen Wasser.

Selbsttonende photographische Papiere, Platten oder Films für Kopierzwecke (D. R.-P. Nr. 164022 vom 18. Dezember 1904 für C. Morgan, Richmond, Engl.). Vorliegende Erfindung besteht in Verwendung einer Emulsion von Agar-Agar und Arrowroot oder sonst geeigneter Stärke als Träger für die lichtempfindliche Schicht auf dem Papier, Glas, Celluloïd oder dergl. an Stelle der bisher verwendeten Gelatine oder des Kollodiums. Dient Papier als Träger, so kann man reines, rauhes Papier oder auch mit einer Barytschicht versehenes Papier benutzen, wie dieses für photographische Zwecke zum Kopieren allgemein gebraucht wird. Zur Herstellung eines selbsttonenden photographischen Papieres verwendet man z. B. wie folgt: Man kocht 46 g Arrowroot oder andere geeignete Stärke mit 680 g Wasser auf, läßt abkühlen und mischt gut eine Lösung aus 23 g Zucker, 19 g Zitronensäure, 4.15 g Ammoniumchlorid und 15,5 g Seignettesalz darunter. Dann gibt man langsam 37,4 g Silbernitrat und 227 g Wasser zu, ebenso noch 0,7 g Goldchlorid und 170 g Wasser, kocht endlich noch 7,8 g Agar-Agar in 511 g Wasser bis zur Lösung und setzt diese der obigen Lösung hinzu. Mit dieser noch warmen Emulsion bestreicht man das Papier, Glas oder dergl. und trocknet in der Dunkelkammer, worauf man das erhaltene Erzeugnis, wie üblich, durch Exponieren unter einem photographischen Negativ belichtet, bis das Bild genügend erscheint. Will man eine violettbraune Kopie erhalten, so wäscht man zunächst mit fließendem Wasser etwa

10 Minuten lang aus, fixiert dann gleichmäßig durch Einlegen in ein Bad aus Natriumhyposulfit, welches auf 1 Gewichtsteil Natriumhyposulfit 5 Teile Wasser enthält, etwa 15 Minuten lang. Soll ein noch dunklerer Ton erzielt werden, so legt man noch vor dem Auswaschen und Behandeln mit Natriumhyposulfitlösung 15 Minuten lang in ein Bad aus 1 Teil Natriumchlorid und 5 Teilen Wasser. Durch die Verwendung von Agar-Agar neben Arrowroot und dergl. Stärke als Träger der lichtempfindlichen Schicht an Stelle von Gelatine und Kollodium lassen sich die Goldsalze leichter reduzieren, die Mischung ist billiger als Kollodium, nicht so gefährlich im Gebrauch, läßt sich leicht und gleichmäßig mit den für Gelatine-Emulsionen üblichen Maschinen auftragen und ergibt eine glänzende Oberfläche („Phot. Ind.“ 1905, S. 1095).

Morgan in England bringt ein selbsttonendes Kopierpapier in den Handel, welches unter Benutzung eines Gemisches von Agar-Agar und gekochtem Stärkekleister nach Art der Aristopapiere hergestellt ist. Es enthält etwas Goldsalze. Man fixiert in einem alkalischen Fixierbade, das Natriumbikarbonat enthält und deshalb den Selbsttonungsprozeß begünstigt und der Zersetzung des Bades entgegenwirkt („Brit. Journ. of Phot.“ 1906, S. 207).

Ueber die Erfindungsgeschichte der selbsttonenden Papiere vergl. „Brit. Journ. of Phot.“ 1906, S. 323.

Chlorbromsilberpapiere lassen sich mit Eisenoxalat-Entwickler in geeigneter Zusammensetzung in verschiedenen Nuancen entwickeln, wenn man mehr oder weniger Chlorkalium zusetzt. Dies gilt insbesondere für unempfindlichere (an Chlorsilber reichere? E.) Schichten. Man mischt z. B. 20 ccm Kaliumoxalatlösung (1 : 3), 5 ccm einer Eisensulfatlösung (hergestellt durch Lösen von 5 g Eisenvitriol, 0,5 g Zitronensäure in 100 ccm Wasser), 1 ccm Chlorkaliumlösung (1 : 7) und 1 Tropfen Bromkaliumlösung (1 : 10), so entstehen schwärzliche Töne; vermehrt man in diesem Entwickler den Zusatz auf 5 ccm Chlorkaliumlösung und 3 Tropfen Bromkaliumlösung, so entstehen braune Töne; mit 15 ccm Chlorkaliumlösung und 10 Tropfen Bromkaliumlösung sogar rote Töne, mit noch mehr Chlorid entstehen gelbe Töne („The Phot. Journ.“ 1906, Nr. 1; „Phot. Mitt.“, Bd. 43, S. 115).

Dünne und flaue Negative kopiert man bei Tages- oder Lampenlicht auch auf Pala-Extrahart (mattglatt weiß dünn), ein Schnelldruck-Entwicklungspapier für schwarze und farbige Töne, mit tiefen Schwärzen und schönen Weißen, welches von der Gustav Schaeuffelenschen Papierfabrik, photographische Abteilung, Heilbronn a. N., erzeugt wird.

Digitized by Google

Entwicklung schwach ankopierter Chlorsilbergelatine-Papiere. Woolsey Blackblock empfiehlt, das Chlorsilbergelatine-Auskopierpapier (P. O. P. Paper) nur $^1/_{64}$ der zum Auskopieren nötigen Zeit unter einem Negativ zu kopieren und dann in einem physikalischen Entwickler fertig zu entwickeln. Hierzu dienen zwei Lösungen: a) 1 Teil Pyrogallussäure, 1 Teil Weinsäure und 240 Teile Wasser, b) eine Lösung von 1,2 Teilen Kaliumbichromat in 240 Teilen Wasser. Man mischt vor dem Gebrauche zu gleichen Teilen. Die Gelatinekopieen werden in dieses Bad getaucht, worin die Entwicklung nach ungefähr 1 Minute beginnt; nach dem völligen Ausentwickeln wird gewaschen und in einem bleihaltigen Fixierbade (4 Teile Fixiernatron, 1 Teil Bleiacetat, 24 Teile Wasser) fixiert. Der oben erwähnte Entwickler ist zum Entwickeln von zwei bis drei Kopieen nacheinander verwendbar, bevor er sich zu verfärben beginnt („Brit. Journ." 1905, S. 826).

Die schnellste und bequemste Art der Herstellung von Bildern in Photographieton, ohne auf helles Tageslicht angewiesen zu sein, ist die Methode des Ankopierens und Entwickelns. Es handelt sich hierbei fast immer um Auskopierpapiere mit Chlorsilber und überschüssigem Silbernitrat, wie in diesen „Jahrbüchern" wiederholt beschrieben wurde. Die Neue Photographische Gesellschaft in Berlin-Steglitz bringt derartiges Papier unter dem Namen Emera-Papier in den Handel. Man kopiert das Emera-Papier nur schwach an, bei normalem Licht 2 bis 5 Minuten, je nach der Dichtigkeit der Negative, und entwickelt in Pyrogallol 1 g zu 440 g Wasser, tont und fixiert nachher.

Silber-Auskopierverfahren.

Ueber Bromsilberemulsion für den Auskopierprozeß teilt E. Valenta in „Phot. Korresp." 1906 folgendes mit: Es ist eine bekannte Tatsache, daß sich reines Bromsilber im Lichte zwar sehr rasch, aber weniger intensiv schwärzt, so daß es hierbei keine satten Töne annimmt; ebenso ist die Tatsache bekannt, daß die Schwärzung des Bromsilbers im Lichte viel rascher vor sich geht, wenn man demselben gewisse chemische Sensibilisatoren beimengt. Wenn trotzdem Bromsilber-Kopierpapiere, welche analog den Salzpapieren oder dem Albuminpapier hergestellt wurden, keinen Eingang in die Praxis gefunden haben, so dürfte dies durch den Umstand verursacht sein, daß die Schwärzung der Bilder nach dem Fixieren nicht ausgiebig genug ist. Valenta hat eine Reihe von Versuchen mit Brom-

Digitized by Google

silber angestellt, welche den Zweck verfolgten, das Verhalten desselben im Emulsionskopierprozesse zu studieren. Nach den gefundenen Resultaten erscheinen diese Versuche für die Praxis von Bedeutung, indem mit Bromsilberkollodionemulsion Kopierpapiere von sehr guten Eigenschaften erzielt wurden. Diese Papiere kopieren nämlich sehr rasch, die Empfindlichkeit derselben ist eine mehr als doppelt so große gegenüber jener von guten Celloïdinpapieren des Handels; sie geben eine sehr reiche Tonabstufung und schließen sich in dieser Beziehung den hierfür mustergültigen Albuminpapieren an. Die Weißen der Bilder sind sehr rein und die Brillanz derselben ist eine sehr zufriedenstellende, auch konnte das Auftreten von Bronzetönen, welche bei Verwendung von Celloïdinpapier oft sehr störend wirken, selbst bei starkem Ueberkopieren nicht konstatiert werden. Zur Herstellung geeigneter Emulsionen verwendet Valenta Calcium-, Strontium- oder Lithiumbromid oder (weniger gut) Zinkbromid (von Dr. Th. Schuchard in Görlitz). Die Mengen des Bromids sind, wenn man kräftig kopierende Emulsionen erhalten will, so zu bemessen, daß etwa die Hälfte des gesamten Silbers gebunden wird (man nehme 18 g Silbernitrat pro Liter Emulsion mit einem Kollodiumgehalte von 2,2 bis 2,5 Prozent), dagegen verwendet Valenta weniger Zitronensäure als er für die Chlorsilberemulsionen zu benutzen pflegt. Man erhält gelbliche, sahnige Emulsionen, welche sich leicht aufgießen lassen und Papiere von großer Gleichmäßigkeit und den oben geschilderten Eigenschaften liefern. Diese Papiere kopieren purpurviolett, die Kopieen nehmen im Fixiernatronbade eine gelbbraune Farbe an. Sie lassen sich leicht in den gewöhnlichen Ton- und Tonfixierbädern tonen, wobei sie rötliche bis purpurbraune Photographietöne geben, sowie nach vorheriger Behandlung mit verdünnter Kochsalzlösung im kombinierten Gold- und Platinbade tonen. Nach den Resultaten der Versuche Valentas dürfte der Schluß, daß diese Bromsiberkollodium-Kopierpapiere sich bald in der Praxis einen Platz neben den bisher gebräuchlichen Auskopierpapieren erobern dürften, wohl gerechtfertigt sein.

Foucaut bringt ein Bromsilber-Auskopierpapier in den Handel, welches dem gewöhnlichen Chlorsilber- oder Chlorocitratpapier gleich oder an Empfindlichkeit überlegen sein soll; es führt den Namen „Bromyl“ („Amateur Photographer“ 1905, Bd. 41, S. 482).

Otto Buß teilt auf S. 197 dieses „Jahrbuchs“ über das Kasoïdinpapier mit.

Kaseïn als Bildträger. In den letzten Jahren wurden mehrere Chlorsilber-Auskopierpapiere in den Handel gebracht, die als Träger der lichtempfindlichen Salze statt Gelatine oder

Kollodium eine zunächst geheim gehaltene Substanz besaßen, die sich bald als Kaseïn erwies, ein Produkt, das sich auch auf anderen Gebieten als Ersatz von Celluloïd, Hartgummi und Horn sehr brauchbar erwies. Nun erhielt wieder Emil Bühler in Schriesheim ein englisches Patent Nr. 12867 (1905) auf die Herstellung von Pigmentpapieren, die direkt, d. h. ohne vorherige Uebertragung, kopier- und entwickelbar sind; die damit erzielten Bilder zeichnen sich durch eine eigentümliche, in den Lichtern stärkere, in den Schatten schwächere Körnung aus. Der Patentanspruch lautet: „Pigmentkopierprozeß vermittelst einer Emulsion von Kaseïn und Seife als Träger und Bindemittel für die Pigmentschicht, mit oder ohne Zusatz der üblichen Beimengungen" („Brit. Journ. of Phot."). Interessant ist, daß bereits im Jahre 1870 J. R. Johnson ein englisches Patent auf ein Pigment-Kopierverfahren erhielt, in dem die Gelatine durch Kaseïn ersetzt war. Der Patentanspruch lautete: „Ersatz der Gelatine zum Teil oder im ganzen durch Quark oder Kaseïn, das in warmem Wasser unlöslich ist, aber durch Ammoniak oder ein anderes Alkali löslich gemacht wurde. Das Kaseïn wird durch Lab oder eine Säure aus der geronnenen Milch niedergeschlagen, der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, unter Druck getrocknet und in verdünntem Ammoniak gelöst; diese Lösung wird statt der Gelatinelösung verwendet." Im selben und in den folgenden Jahren erhielten auf ähnliche Prozesse, auch auf Kaseïn mit Seife, Baldock, Denne und Hentschel Patente. Nichts Neues unter der Sonne! („Phot. Ind.").

E. Valenta teilt auf S. 150 dieses „Jahrbuchs" über einige weitere Versuche zur Herstellung von Silberphosphat-Emulsionen mit.

A. und L. Lumière erwähnen (1905), daß die mit löslichen Silberoxydsalzen vermischten Chlorsilberpapiere wohl rasch und kräftig kopieren, jedoch eine relativ geringe Haltbarkeit besitzen. Größere Haltbarkeit besitzen dieselben, wenn als „chemische Sensibilisatoren" andere Substanzen, z. B. Manganoxydulsalze, Nitrite oder Arsenite zugesetzt werden. Gewisse organische Phenole befördern die photographische Schwärzung des Chlorsilbers, ohne die Haltbarkeit zu beeinflussen, während die aromatischen Amine keinen günstigen Einfluß auf den photographischen Schwärzungsprozeß ausüben.

Lumières Aktinos-Papier ist ein neues Auskopierpapier ohne lösliches Silbersalz. Aktinos-Papier ist patentiert und das praktischste und zuverlässigste aller Kontaktpapiere. Dasselbe bietet folgende Vorteile: Unbegrenzte Haltbarkeit, befleckt die Negative nicht, erhält im Natronbade keine gelben Flecke, gibt auch bei schlechten Negativen wie bei normalen gute Abzüge,

Digitized by Google

kann im Gold- oder Platinbade oder im kombinierten Tonfixierbade getont werden und gibt die verschiedenartigsten Töne. „Aktinos“ ist das einzige Auskopierpapier, welches direkt am Lichte tont, ohne lösliche Silbersalze zu enthalten. Aus diesem Grunde fallen bei seiner Verwendung die Unannehmlichkeiten, welche allen derartigen Papieren anhaften, fort. Vier Sorten: „Brillant“ (glänzend), „Vergé“ (gewebeartig), „Gros grain“ (rauh), „Métallique“ (metallglänzend).

Auskopierpapier mittels Schellack-Arrowrootpapier. Im „Brit. Journ. of Phot.“ 1905, S. 423, ist ein derartiges Papier unter dem Namen „Semi-Plain-Paper“ beschrieben, das ganz analog dem Hüblschen Präparationsverfahren ist (vergl. Eders „Ausf. Handb. d. Phot.“, Bd. 4, 2. Aufl., S. 114).

Matt kopierende Aristopapiere (Chlorsilbergelatine-Auskopierpapier) bringt die Ilford-Comp. in England unter dem Namen „Ilford Carbon surface P. O. P.“ in den Handel („Photography“ 1905, S. 499).

Ein anderes Mattpapier wird als „Crestopapier“ von der Londoner Cresto-Comp. erzeugt; es wird mit dem Thiocarbamid-Goldbad, resp. Platintonbad getont („Photography“ 1905, S. 499).

Phosphoreszierendes photographisches Papier zur Herstellung von photographischen Bildern (franz. Pat. Nr. 356735 vom 7. August 1905 für R. Bau). Man mischt einen Kubikdecimeter der Papiermasse mit 150 g Calciumsulfid, 30 g Zinksulfid und 20 g Strontiumsulfid und verarbeitet diese Masse, wie bekannt, zu Papier, das nach dem Trocknen mit einem Harzlack undurchdringlich gemacht wird. Nun überzieht man solches Papier mit einer lichtempfindlichen Silberemulsion. Wenn unter einem Negativ belichtet und wie gewöhnlich fertig gestellt, so erhält man mit solchem Papier phosphoreszierende Bilder („Phot. Ind.“ 1906, S. 208).

Zur Erzielung von Röteltönen auf Celloïdin-Mattpapieren empfiehlt A. Lainer folgenden Vorgang: Nach viermaligem Auswässern kommen die Abdrücke ganz kurze Zeit in eine sehr schwache Kochsalzlösung, hierauf in reines Wasser und dann in ein Tonbad, bestehend aus 1 Liter Wasser, 10 g essigsaurem Natron (doppelt geschmolzen), 10 g Borax und 10 ccm Goldchloridlösung 1:100 (2 Stunden vor Gebrauch anzusetzen). Die Kopie wird nach 1 bis 2 Minuten aus dem Goldbade genommen, abgespült und im Fixierbad 1:10 fixiert.

Ein Schutzmittel gegen Silberflecke auf Negativen, wenn bei feuchtem Wetter kopiert wird, wobei das lichtempfindliche Papier leicht Silbernitrat an das Negativ abgibt, bilden Rollfilms, die in warmem Wasser von der Schicht befreit werden.

Digitized by Google

Wenn man diese zwischen Papier und Negativ legt, so leidet die Schärfe der Kopie in keiner Weise und eine direkte Berührung des silberhaltigen Papieres mit dem Negativ ist ausgeschlossen.

Im Verlage von Wilhelm Knapp, Halle a. S., erschien: Stolze, „Katechismus der Silberkopierverfahren mit Hervorrufung und des Vergrößerns“. Preis 1 Mk., in Ganzl. 1,50 Mk. („Katechismus der Photographie“, Heft 6.)

Band 22 der Photographischen Bibliothek (Gust. Schmidt, Berlin, 1905) enthält: P. Hanneke, „Die Herstellung photographischer Postkartenbilder“.

Zur Erleichterung des Schreibens auf glänzenden Celloïdin-Postkarten empfiehlt Lehmann im „Apollo“, die zu beschreibende Stelle vorher mit scharfem weißen Radiergummi zu überreiben.

Tonbäder für Kopierpapiere. — Haltbarkeit der Papierbilder.

Als gemischtes Goldfixierbad empfiehlt Morris („The Amateur-Photographer“ 1905, Bd. 42, S. 328) eine gemischte Lösung von 60 Teilen Bleiacetat, 20 Teilen Natriumacetat, 960 Teilen Fixiernatron, 20 Teilen Soda, 60 Teilen gepulvertem Alaun, 2 Teilen Chlorgold und 10000 Teilen Wasser. Die Chlorsilberbilder werden ohne vorheriges Waschen in dieses Bad gebracht.

Dr. Formstecher berichtet über sein Mattpapier, dessen Detailreichtum, große Haltbarkeit und leichte Tonung er besonders hervorhebt. Das Platintonbad von Namias mit Oxalsäure werde noch viel leichter inaktiv als das mit Phosphorsäure, und sei nicht zu empfehlen, wohl aber die von Mercier empfohlene Milchsäure („Phot. Korresp.“ 1906, S. 142).

Violette Töne auf Auskopierpapieren. Kohler schlägt folgende Methode vor, um auf auskopierten Bildern reiche violette Töne zu erhalten: Man druckt sehr tief und tont in einem Tonfixierbade bis zu bläulichgrauer Farbe, wäscht dann eine Stunde und bringt die Bilder in eine zweiprozentige Lösung von Quecksilberchlorid. Es wird angegeben, daß die Bilder sofort einen tiefen, sammetartigen violetten Ton annehmen und nur noch eine Waschung von einer halben Stunde erfordern. Es ist wohl gestattet, an der Haltbarkeit solcher Bilder zu zweifeln, da wir annehmen dürfen, daß die chemische Reaktion hier in derselben Weise verläuft, wie beim Bleichen eines Negatives mit Quecksilberchlorid, daß sich nämlich Chlorsilber und Quecksilberchlorür bildet, die in dem Bilde verbleiben. — Dazu bemerkt Gaedicke im „Phot. Wochenbl.“: Der blaugraue Ton

Digitized by Google

der Bilder setzt sich zusammen aus der violetten Farbe des Goldes und der braunen des Silbers. Wird nun durch das letzte Bad das Silber in ein weißes Gemenge von Chlorsilber und Quecksilberchlorür verwandelt, so verschwindet die braune Farbe und es bleibt nur noch das Violett des Goldes zurück. Die Entstehung der violetten Farbe erklärt sich also sehr einfach. Was die Haltbarkeit betrifft, so dürfte diese weniger zu Bedenken Anlaß geben, als sich bekanntlich Chlorsilber, das durch Quecksilberchlorid erzeugt ist, am Lichte nicht schwärzt, sondern blendend weiß bleibt. Die Bilder werden mindestens ebenso haltbar sein wie die Panotypen oder Blechbilder, die ja auch durch Quecksilberchlorid gebleicht werden.

Sepiatonbad für Aristopapier. Man setze folgende zwei Lösungen an: a) Wasser 1½ Liter, Rhodanammonium 30 g, Alaun 30 g, zehnprozentige Lösung von kohlensaurem Ammon 15 Tropfen; b) Wasser 1800 ccm, Chlorgold 1 g. Zum Gebrauche gieße man 75 ccm Lösung b in 100 ccm Lösung a. Die Mischung nimmt eine rote Farbe an; wenn diese verschwunden ist (was nach etwa einer Stunde der Fall), kann man das Bad zum Tonen gebrauchen („Phot. Ind.“ 1905, Nr. 39, S. 933).

Tonfixierbäder.

Der von Gaedicke empfohlene Zusatz von Borsäure zum Tonfixierbade ist nach Namias allerdings unschädlich, aber auch unnütz („Phot. Wochenbl.“ 1905, S. 450).

Nachweis von Edelmetallen in Tonbädern.

Karl Worel beschreibt den Nachweis von Edelmetallen in Tonbädern auf S. 18 dieses „Jahrbuches“.

Fleckenbildung bei Silberbildern.

Stockflecke auf den Kopieen treten bei unrichtigem Trocknen der Bilder auf; die einzige Möglichkeit, diesen Nachteil zu vermeiden, ist die, daß die Bilder nach dem Aufziehen so schnell wie möglich getrocknet werden. Diese Stockflecke entstehen immer dann, wenn die Bilder in feuchtem Zustande übereinander geschichtet werden, und treten niemals auf, wenn man ein langes Feuchtbleiben der aufzuziehenden Bilder zu vermeiden wußte. Es kann daher empfohlen werden, folgendermaßen zu verfahren: Ein bis zwei Stunden wässern in sechsmal gewechseltem Wasser, schnelles Aufziehen der vorher beschnittenen Bilder mittels frischen Kleisters und Trocknen der aufgezogenen Bilder in einem warmen Raum, wobei die Bilder einzeln mit der Schichtseite nach oben am besten auf Bindfaden-

Digitized by Google

netze gelegt werden. Erst wenn die Bilder absolut trocken sind, darf satiniert werden, und nach dem Satinieren müssen die Bilder noch einige Stunden zwecks vollständigen Austrocknens frei liegen; vor allen Dingen dürfen die Bilder nicht sofort in die Schutzcouverts gesteckt werden, da diese für Feuchtigkeit vollkommen undurchlässig sind und dadurch das Trocknen der noch feuchten Bilder verhindern („Phot. Chronik“).

Lacke. — Klebemittel. — Firnisse.

Als Fixativmittel für Bromsilberbilder, welche mit Kreide oder Pastell retouchiert sind, empfiehlt Arthur Whiting in „The Australian Photographic Journal“ 1905, S. 178, folgende Lösung: Nr. 1: 6 g Mastix werden gelöst in 330 ccm Amylacetat und die Lösung einige Stunden stehen gelassen. Nr. 2: 2 g Celluloïd (es können von der Emulsionsschicht gereinigte alte Celluloïdfilms hierzu benutzt werden) werden in 330 ccm Amylacetat gelöst. Wenn die Lösung 1 klar geworden ist, wird die Lösung 2 zugesetzt und die Mischung in gut verkorkten Flaschen aufbewahrt. Zum Gebrauch wird dieses Fixativ mittels Zerstäubers auf die Bildfläche aufgetragen.

Das Lackieren der Platindrucke. Ein Lack, der die Weißen der Bilder nicht beeinflußt, das Papier nicht transparent macht und der Oberfläche keinen Glanz verleiht, ist der von E. Valenta empfohlene Negativlack, bestehend aus 100 g Sandarak, 400 ccm Benzol, 400 ccm Aceton und 200 ccm absolutem Alkohol. Die lackierte Kopie ist sofort durch Pressen zwischen weißem Filtrierpapier vom überschüssigen Lack zu befreien. Man erhält auf diese Weise von „eingesunkenen“ Platinbildern oder Silberdrucken auf Salzpapier sehr gute Resultate, sie erhalten Brillanz und zeigen keinerlei Glanz („Phot. Korresp.“ 1906, S. 69; „Phot. Rundschau“ 1906, S. 82).

Auf ein Verfahren zur Herstellung eines Kollodiumüberzuges für Bilder, Photographieen u. a. erhielt Gustav Selle in Brandenburg a. H. ein D. R.-P. Nr. 168124 vom 1. April 1905. Die als Kollodium bekannte Lösung von Nitrocellulose in Aetheralkohol, welche häufig als Schutzüberzug der Oberfläche von Bildern u. s. w. gegen Verletzungen und Witterungseinflüsse benutzt wird, liefert nach dem Eintrocknen ein Schutzhäutchen, welches an der Oberfläche glänzend ist und bei einiger Dicke die Bildwirkung beeinträchtigt. Nach vorliegender Erfindung wird ein Kollodiumüberzug hergestellt, welcher auch in stärkerer Schicht nach dem Trocknen nicht

glänzt, sondern matte Oberfläche zeigt, aber auch durchsichtig und wasserdicht wie der bisher benutzte Kollodiumüberzug ist. Man setzt der z. B. in Aetheralkohol gelösten Nitrocellulose einen Kohlenwasserstoff (Xylol, Benzol oder eine andere gleichwertige Kohlenwasserstoffverbindung) zu, überzieht mit dieser Flüssigkeit die Bilder und erhält nach dem Trocknen einen farblosen, matten Ueberzug. Derselbe verklebt die Poren des Bildes nicht, macht es aber wasserbeständig, so daß bei farbigen Bildern mit nicht beständigen Farben ein Verwischen der Farben nicht eintreten kann. Das stumpfe Aussehen des Schutzüberzuges rührt von der Kornbildung des Kollodiumhäutchens durch Wirkung des Xylols her, wodurch dem Häutchen der Glanz benommen wird („Phot. Ind.“ 1906, S. 353).

Ueber den auch in der Lackfabrikation als Lösungsmittel für Harze verwendbaren Tetrachlorkohlenstoff erschien eine Monographie: Der Tetrachlorkohlenstoff von B. M. Margosches (F. Enke, Stuttgart, 1905).

Zur Herstellung von Zaponlack für Negative schneidet man gut gereinigte Celluloïdfilms in Streifen und füllt damit eine Flasche zur Hälfte; dann gießt man Aceton darauf, bis es etwa 2 cm übersteht, verkorkt die Flasche und schüttelt hin und wieder. In wenigen Tagen hat man eine dicke Lösung, die mit gleichen Teilen Aceton und Amylacetat verdünnt wird, bis sie etwa so dünn ist wie Wasser und dann durch Watte filtriert wird. Um beim Filtrieren die Verdunstung zu vermeiden, wird der Trichter in eine enghalsige Flasche gesteckt und mit einer Glasplatte bedeckt. Mit dem Lack wird in gewöhnlicher Weise kalt lackiert.

Herstellung photographischer Lacke. Für das Lackieren von Diapositiven zu Projektionszwecken benutzt man entweder eine Lösung von 1 Teil Dammar in 6 Teilen Benzol oder eine gesättigte Lösung von Bernstein in Chloroform. Ein Lack für Lichtdrucke wird durch Lösen von 25 Teilen gepulvertem Schellack in 85 Teilen Alkohol und 65 Teilen Ammoniakflüssigkeit und Zufügen einer Lösung von 25 Teilen Dextrin in 125 Teilen Wasser und 6 Teilen Glyzerin erhalten. — Zum Aufziehen der Photographieen kann man eine dicke alkoholische Schellacklösung in der Weise benutzen, daß man die Kopieen mit der Lösung bestreicht, trocknen läßt, auf den Karton auflegt, mit Leinwand bedeckt und mit einem heißen Bügeleisen überfährt. Die Gefahr des Vergilbens der Bilder durch Einfluß des Kartons wird auf diese Weise vermieden. — Als Untergrund für die Uebertragung von Celloïdinbildern auf Elfenbein dient ein Lack aus 3 Teilen Dammar, 1 Teil Mastix, 100 Teilen Nitrobenzol, 2 Teilen Lavendelöl. — Einen Lack für Objektivfassungen erhält

Digitized by Google

man durch Auflösen von je 1 Teil Balata, Mastix und Schellack in 75 Teilen Chloroform und 75 Teilen Benzol („Neueste Erfind. u. Erfahr.").

Als neues Klebmittel wird das mit Ozon behandelte Agar-Agar empfohlen, welches in heißem Wasser löslich ist, aber nach dem Trocknen unlöslich in kaltem Wasser wird (D. R.-P. Nr 155741 vom 6. Mai 1903 für Hey).

Trockenes Aufziehen der Bilder. Zum Aufziehen der Bilder durch Wärme werden oft dünne Guttaperchablätter empfohlen, die im Handel zu haben sind. Bei der Anwendung derselben kommt es aber öfter vor, daß das weich gewordene Material zum Teil unter den Rändern des Bildes hervorquillt und eine Schmutzlinie erzeugt. Nach Gouillon („Photo-Magazine" 1905, S. 170) läßt sich dies vermeiden, wenn man das dünne Guttapercha zuerst an dem unbeschnittenen Bilde befestigt, dann das Bild zusammen mit dem auf der Rückseite sitzenden Guttaperchablatte beschneidet und schließlich das Ganze auf die endgültige Unterlage überträgt, indem man mit einem ziemlich warmen Bügeleisen darüber hinweggeht. Die Einzelheiten des Verfahrens sind folgende: Man legt zuerst ein Blatt Oelpapier auf den Tisch, darauf das Guttaperchablatt und auf dieses, Rückseite nach unten, das Bild. Man wendet nun ein warmes Bügeleisen so lange an, bis das Guttaperchablatt weich genug geworden ist, um fest am Bilde zu haften. Falls nötig, kann ein Blatt reines Papier über das Bild gelegt werden. Nach dem Erkalten löst sich das hinterlegte Bild leicht vom Oelpapier ab. Das Beschneiden des Bildes mitsamt seiner Hinterlegung ist nun ganz einfach, und wenn man einigermaßen vorsichtig ist, kann beim Aufbügeln des Bildes auf die endgültige Unterlage kein erweichtes Guttapercha hervorquellen („Phot. Rundschau" 1905, S. 223).

Fixativ für Pastellbilder. Eine Methode, um Pastellbilder auf Vergrößerungen zu fixieren, so daß man sie nachher mit Aquarell übermalen und dann mit einer letzten Pastellschicht versehen kann, besteht in der Verwendung von Ostwalds Fixativ. Man stellt das Ostwaldsche Kaseïnfixativ folgendermaßen her: 50 g frischer, weißer Käse werden mit Ammoniak in einer Reibschale verrieben, die sahnige Masse bis auf etwa 150 ccm mit Ammoniak gebracht, mit 200 ccm 50prozentigem Spiritus versetzt und an einem warmen Ort in einer Flasche absetzen lassen. Der Bodensatz wird dann vorsichtig von der Flüssigkeit getrennt, welch letztere durch wiederholtes Filtrieren geklärt werden kann. Im übrigen wird zweckmäßig vor der Verwendung dieses Fixativ noch mit schwachem Spiritus verdünnt, weil sonst die Farben zu dunkel werden,

Digitized by Google

und mittels eines Zerstäubers, oder bei dünnen Pastellschichten durch Uebergießen aufgetragen. Wenn das Fixativ die richtige Farbe hat, verändert es den Farbton kaum merklich. Im anderen Falle erscheinen die Farben nach dem Fixieren mehr oder minder dunkler. Wenn man aber mit Aquarell später malen will, so wird wahrscheinlich diese Fixierung an sich nicht vollkommen ausreichen. Nach der Fixierung mit Kaseïn ist das Bild noch einmal mit einem harzigen Fixativ in stärkster Verdünnung zu überziehen. Zu diesem Zweck wird Dammarlack mit starkem Alkohol verdünnt, und zwar 5 ccm desselben mit 200 ccm Alkohol, und diese Lösung aufgetragen. Die Aquarellfarben lassen sich hierauf gut auftragen und es besteht keine Gefahr, daß sich die darunter liegende Pastellschicht beim Malen auflöst („Phot. Chronik" 1905, S. 654).

Lumière und Seyewetz tonen Bromsilberbilder mittels Eders und Toths Bleiverstärkung: 6 Teile Ferricyankalium, 4 Teile Bleinitrat und 100 Teile Wasser; die Bilder werden hierin gebleicht, dann durch Baden in 10 Teile Chlorkobalt, 30 Teile Salzsäure und 100 Teile Wasser schön grün getont („Bull. Soc. franç." 1905, S. 76).

Ueber die Zusammensetzung der mit verschiedenen Metallsalzen getonten Silberbilder berichten A. und L. Lumière und A. Seyewetz auf S. 193 dieses „Jahrbuches".

Eine gelbe, orangerote und grüne Tonung von Bromsilberbildern mittels chromsauren Bleies (Bleichromat) beschreibt R. Namias auf S. 26 dieses „Jahrbuches".

Ueber Braunfärbung von Bromsilberdrucken durch Schwefeltonung berichtet H. Keßler („Phot. Korresp." 1906). Die verschiedenen Tonungsmethoden, welche hauptsächlich für die Herstellung brauner Bilder gefunden worden sind, werden durch nachstehende Schwefeltonung von O. Winthrope-Somerville („Brit. Journ. Phot. Almanac" 1906, S. 826) bereichert. Diese Methode ist ihrem Wesen nach bekannt, da sie einen Vorgang betrifft, welcher schon früher beim nassen Kollodiumverfahren häufig Anwendung gefunden hat. Zur Erzielung einer ausgiebigeren Deckung wurde nämlich das Kollodiumnegativ in ein solches von Schwefelsilber übergeführt, indem man das metallische Silber des Negatives zunächst in Chlor-, Brom- oder Jodsilber umwandelte. Dabei benutzte man z. B. Perchlorid oder Gemische von Salzsäure und Chromaten, Jodtinktur u. s. w., worauf durch Behandeln mit Schwefelammonium ein kräftig braunschwarz gefärbtes Schwefelsilberbild entstanden war. Daß man analoge Methoden auch zur Tonung von Bromsilberbildern anzuwenden versuchte, hat einerseits in der hübschen braunschwarzen Färbung, die dabei resultiert, anderseits in dem

Umstande seine Begründung, daß sich im Laufe der Jahre die durch Schwefeln der auf dem Wege des Entwicklungsprozesses erhaltenen Silberbilder als sehr haltbar erwiesen haben. Winthrope hat ein Gemisch von rotem Blutlaugensalz und Bromkalium vorgeschlagen, welches bei der Reaktion auf metallischem Silber zunächst Ferrocyansilber bildet und das zufolge des vorhandenen Bromkaliums in Bromsilber übergeführt wird. Die Herstellung des Schwefelsilbers erfolgt danach in der schon früher gebräuchlichen Weise durch die Einwirkung von Natriumsulfid (Schwefelnatrium), welches, nebenbei bemerkt, an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt zuerst in die Photographie (Schwärzen von Autotypienegativen) an Stelle des weniger vorteilhaften Schwefelammoniums eingeführt wurde. Diese Tonungsmethode gestattet, wie Keßlers Versuche ergeben haben, sehr effektvolle braunschwarze oder braunrote Töne. Der Farbenton hängt im wesentlichen von der Sorte des Bromsilberpapieres ab. Bei Papieren derselben Sorte ist er stets gleich. Eine Abstimmung des Tones durch längere oder kürzere Einwirkung des Tonbades ist dabei ausgeschlossen. Der besondere Vorteil liegt in dem Umstande, daß die Tonung ohne besondere Vorsicht durchgeführt werden kann, die Bildung von Flecken, wie sie sich bei der Tonung mit Urannitrat, Ferricitrat und rotem Blutlaugensalz oftmals einstellen, nicht leicht vorkommt, ferner daß der Farbenton in Lichtern und Schatten des Bildes vollkommen egal ist und ohne umständliches Auswässern reines Weiß des Bildes erhalten werden kann. Mit Bezug auf die Haltbarkeit kann konstatiert werden, daß ein in dieser Weise getontes Bromsilberbild, welches zur Hälfte durch längere Zeit der Luft und dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt wurde, nicht die geringste Veränderung aufweist. Der zu erzielende braunschwarze oder braunrote Bildton ist für viele Darstellungen, besonders für Porträts, von vorteilhafter Wirkung. Aus diesen Gründen erscheint die Tonungsmethode Winthropes sehr empfehlenswert. Bedingung des Gelingens ist, daß das tonende Bromsilberbild die richtige (normale) Schwärzung und Detailzeichnung besitzt. Der Vorgang bei der Tonung ist folgender: Die Bromsilberdrucke werden zuerst in kaltes Wasser gebracht und darauf in einer Lösung von 20 g rotem Blutlaugensalz, 40 g Bromkalium und 1000 ccm Wasser so lange gebadet, bis sie vollständig gebleicht erscheinen, wozu 1 bis 2 Minuten erforderlich sind. Danach werden die Drucke in Wasser kurz abgespült und in eine Lösung von etwa einprozentigem Natriumsulfid gebracht, worauf sie in wenigen Sekunden die erwähnte Braunfärbung annehmen. Durch Auswässern der Bilder bei mehrmaligem Wasserwechsel wird der Prozeß beendet. Diese Tonungsmethode läßt sich

auch mit Vorteil für Diapositive, welche auf Chlorbromplatten hergestellt worden sind, anwenden. Zu bemerken ist noch, daß zu dunkel ausgefallene Drucke durch Behandeln mit dem Farmerschen Abschwächer (rotem Blutlaugensalz und Fixiernatron) abgeschwächt werden können. Der Farbenton wird dabei ein wärmerer.

Ein neues System der Kupfertonung für Bromsilberdrucke und Laterndiapositive wurde von Dr. Bradley in einer Sitzung des photographischen Vereins zu Southport angegeben. Der Druck wird zuerst in einer Lösung von 12 g rotem Blutlaugensalz und 3 g Bromkalium in 880 ccm Wasser gebleicht, dann 10 Minuten gewaschen und hierauf in eine Lösung von 12 g Schlippeschem Salz (Schwefelantimon-Schwefelnatrium) in 440 ccm Wasser gelegt. Hierauf kommt der Druck in eine schwache Lösung von Ammoniak (1:150) und danach in ein Wasserbad, um das überschüssige Ammoniak zu beseitigen. (Es würden sonst unreine Weißen entstehen.) Man setzt dann eine Vorratslösung, bestehend aus 1 Teil Kupfersulfat und 9 Teilen Wasser an und versetzt 15 ccm dieser Vorratslösung mit 15 ccm einer zehnprozentigen Lösung von Salzsäure und 1200 ccm Wasser. In diesem Bade wird der Druck getont. Wenn der gewünschte Farbenton erreicht ist, wird fixiert und gewaschen („Photography“, Bd. 21, S. 132; „Phot. Rundschau“ 1906, S. 70).

R. Wipplinger in Graz teilt mit, daß die Chlorbromsilber-Diapositive, welche mit als Entwicklungsverfahren hergestellt und dann mit Urantonung schwach bräunlich getont wurden, jahrelange Haltbarkeit besitzen.

Ueber die Veränderlichkeit urangetonter Bilder schreibt Louis Lemaire („Phot. Korresp.“ 1905, S. 290). Er hält die Urantonung für beständig, wenn ein Schutzglas über den Bildern ist; ferner soll Beseitigung des Ferrocyansilbers aus dem getonten Bilde (Behandlung mit Salpetersäure) die Haltbarkeit erhöhen.

Diapositive auf Bromsilber- und Chlorsilbergelatine. — Kolorierte Laternbilder.

Purpurfarbene Diapositive („The Phot. News“ 1905, S. 427). Diapositive lassen sich purpurfarben entwickeln, wenn man nach der Belichtung, welche ungefähr von gleicher Dauer wie für Hydrochinonentwicklung sein soll, etwa eine halbe Minute lang folgende Lösung einwirken läßt:

Glycin	1 g,
Kaliumkarbonat	3,5 g,
Bromkalium	0,5 „
Wasser	230 ccm,

sodann, bevor noch das Bild erschienen ist, ungefähr die Hälfte der folgenden Lösung hinzugefügt:

Natriumsulfit	63 g,
Pyrogallussäure	5,8 g,
Wasser	340 ccm,
Schwefelsäure	3 Tropfen.

Das Bild erscheint sogleich mit großer Kraft und Klarheit. Die beiden Lösungen vorher zu mischen, empfiehlt sich nicht, da in diesem Falle das Resultat nicht annähernd so gut ist,

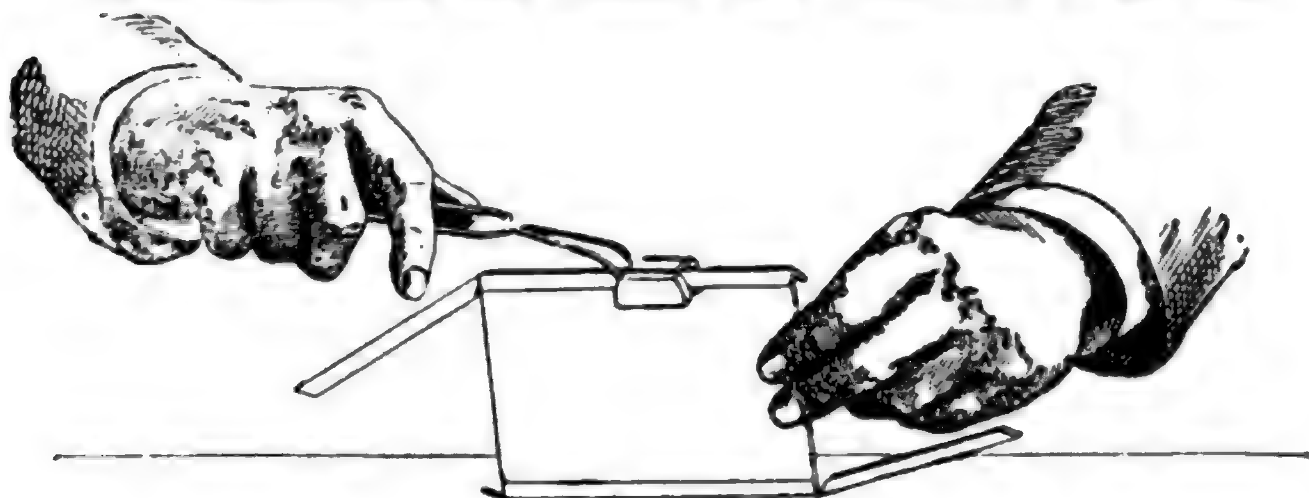


Fig. 199.

wie bei getrennten Lösungen. Das entwickelte, fixierte und gewaschene Diapositiv hat einen Purpurton, welcher ungefähr einem durch Goldtonung hergestellten entspricht („Phot. Chronik" 1905, S. 513; „Phot. Wochenbl." 1905, S. 424).

Zur Herstellung von Diapositiven auf matten Celluloïdfilms mit Auskopieremulsion bringt Heinrich Sann in Dresden-Radebeul derartiges Material in den Handel. Die Handhabung ist genau dieselbe wie bei Auskopierpapieren.

Das chemisch-pharmazeutische Laboratorium von Dr. Julius Neubronner in Cronberg i. Taunus bringt U-förmige Heiß-Klebestreifen, fertig umgebogen und fertig zugeschnitten, zum Verkleben von Laternen- und Glas-Stereoskopbildern in den Handel. Die Doppelstreifen, für je zwei Bildseiten ausreichend, werden auf die Ränder des fertigzustellenden Bildes gesetzt, und durch Ueberstreichen mit einem erwärmten Bügeleisen oder mit der hierfür konstruierten federnden Plättzange wird eine tadellose Einrahmung von größter Dauerhaftigkeit erreicht. (Doppel-

Digitized by Google

streifen $8^1/_2 \times 8^1/_2$ für Laternenbilder, Doppelstreifen $8^1/_2 \times 17$ für Stereoskopbilder, Streifenbreite 12,5 mm, Breite des überstehenden Randes 5 mm, Zwischenraum 2,5 mm.) Der Klebestoff, durch Erwärmung aufgeweicht, hat nach dem Erkalten eine größere Bindekraft, als Kleister und Gummi; er haftet auf lackiertem und poliertem Metall. Feuchtigkeit, die bei Kleister und Gummi die Bildschicht gefährdet, ist vermieden und es findet sofortiger fester Anschluß des Streifens an das Glas, kein späteres Losheben statt.

Papierdiapositive. Kräftige Kopieen auf dünnem Platin- oder mattem Bromsilberpapier lassen sich als Fensterbilder verwenden. Um eine recht ebene Fläche zu erhalten, werden die zwischen Fließpapier halb getrockneten Bilder auf den Rändern der Rückseite mit etwas Leim bestrichen und darauf dünne Holzrähmchen (etwas kleiner als das Papier) oder Rähmchen aus dickem Karton befestigt und unter Druck trocknen gelassen. Beim Trocknen zieht sich das Papier zusammen und spannt sich vollkommen glatt („Prager Tagbl.“).

Zum Kolorieren von Diapositiven dienen zweckmäßig folgende Farbstoffe:

Karminrot: Erythrosin	1:100 in Wasser gelöst.
Zinnober: Kongorot	
Gelb: Tartrazin	
Grün: Brillantsäuregrün	
Blau: Neuviktoriablau	
Violett: Methylviolett	

Durch Mischen dieser Farben lassen sich alle Zwischentöne erzielen, so z. B. Braun durch Mischen von Erythrosin und Brillantsäuregrün u. s. w. Das Diapositiv wird in nassem Zustande koloriert, indem man die sehr verdünnten Farbstofflösungen mittels eines weichen Pinsels aufträgt; durch Waschen mit einem nur in Wasser getauchten Pinsel lassen sich die Farben mildern. Die Farbenmischung kann auf dem Bilde selbst vorgenommen werden, indem man die Grundfläche nacheinander überträgt.

Diapositive auf mechanischem Wege. Für rasche Herstellung von projizierbaren Plänen, Diagrammen und ähnlichem empfiehlt Oberstabsarzt Dr. Schumburg, Hannover, in der Berliner „Deutschen Medizinischen Wochenschrift“ folgendes Verfahren: Eine Spirituslampe füllt man statt mit Spiritus mit Xylol und berußt über dessen Flamme eine Glasplatte von der Größe der üblichen Projektionsbilder. Diese Rußschicht fixiert man leicht durch Eintauchen der berußten Platte in eine alkoholische Schellacklösung und zeichnet dann mit einer Reißnadel

die zu projizierende Zeichnung in die Rußschicht ein. Die entstehenden glasklaren Linien auf völlig schwarzem Grunde lassen sich noch durch Bestreichen der unberußten Seite der Platte mit in Kollodium gelösten Anilinfarben beliebig färben, so daß man auf diese Weise rasch und kostenlos instruktive Projektionsbilder für wissenschaftliche Vorträge herstellen kann. Zum Schutze des Bildes bedeckt man schließlich die berußte Seite mit einem Deckglase. Ist ein Bild mißlungen oder nicht mehr nötig, so wischt man die Rußschicht mit einem alkoholbefeuchteten Lappen weg („Prager Tagbl." 1906).

Lichtpausen.

Ueber Lichtpausverfahren siehe die gleichnamige Publikation von Hans Spörl (4. Aufl., Leipzig, Ed. Liesegangs Verlag [M. Eger], 1905); ferner Stolze, Katechismus der Eisen-Kopierverfahren im allgemeinen und des Platinverfahrens im besonderen. Preis 1 Mk. (Stolze, Katechismen der Photographie, Heft 8, Wilhelm Knapp, Halle a. S.)

Eine gute Uebersicht über die verschiedenen Verfahren der Kallitypie, samt Anführung der einschlägigen W. W. Nicolschen Patente ist in „Yearbook of Phot." 1905, S. 235, enthalten.

Photographieen im Stile der Delfter Fayence werden mittels Blaudruckpapiers (Lichtpauspapier) hergestellt. Man bestreicht die Cyanotypkopieen auf der Rückseite mit Kleister, klebt sie auf eine Glasplatte, läßt trocknen und streicht dann eine Lösung, bestehend aus reiner weißer Gelatine in warmem Wasser, mittels eines breiten weichen Pinsels auf die Bildoberfläche auf. Nachdem der Ueberzug getrocknet ist, wiederholt man diese Operation mehrmals, bis die Poren des Papieres sich ganz mit Gelatine ausgefüllt haben und ein schwacher, matter Glanz, ähnlich wie beim Bromsilberpapier, entsteht. Nachdem das Bild vollkommen trocken ist, überzieht man es mit einem hellen Lackfirnis, am besten vielleicht mit Dammarfirnis, der schön weiß bleibt („Apollo").

Um mittels Blaudruckes kräftige Bilder zu erhalten, löst man die lichtempfindlichen Salze nicht in Wasser, sondern in Kleister (vergl. die früheren Bände dieses „Jahrbuches"). Die Menge des Kleisters darf aber nicht zu groß sein, sonst schwimmt das Bild beim Entwickeln leicht teilweise ab. Man erhält eine sehr haltbare Präparation, wenn man folgendermaßen verfährt: 20 g Mondamin werden mit wenig kaltem Wasser verrührt und allmählich unter fortdauerndem Umrühren in 500 ccm

Digitized by Google

siedenden Wassers eingetragen. Nachdem die Kleisterbildung vollständig ist, läßt man auf 40 Grad C. abkühlen und fügt 50 g rotes Blutlaugensalz und 45 g grünes citronensaures Eisenoxydammoniak hinzu, welche vorher in möglichst wenig Wasser gelöst waren. Der fertigen, gut gemischten Lösung setzt man 20 Tropfen starke Karbolsäure zu und verstreicht sie unmittelbar. Das Papier wird schnell und vollständig getrocknet, am besten durch künstliche Wärme, und sofort aufgerollt. In einer Chlorcalciumbüchse verwahrt, hält sich dieses Papier monatelang unverändert („Phot. Chronik“ 1905, S. 312).

Adolf Tellkampf zu Charlottenburg erhielt ein D. R.-P. Nr. 162611 vom 4. Juni 1903 auf ein Verfahren zur Herstellung von Lichtpausen in beständigen dunklen Linien auf hellem Grunde durch Belichtung einer Chromatschicht unter einem Negativ und Einfärben der Schicht mit wasserfester Farbe vor dem Entwickeln in Wasser, dadurch gekennzeichnet, daß ein auf Sepia-Blitzpapier hergestelltes Negativ auf eine Chromatschicht kopiert und die letztere vor dem Entwickeln mit einer Lackfarbe eingefärbt wird („Phot. Chronik“ 1906, S. 7).

Platinotypie.

Der Platinprozeß war unterm 5. Juni 1873 von William Willis zuerst dem englischen Patent-Office eingereicht worden als eine Beschreibung von „Improvements in Photo-mechanical Printing“. Die Proben waren nach dem damaligen Urteil des „Brit. Journ. of Phot.“ schön, zart und doch kräftig („Brit. Journ. Phot.“ 1905, S. 424).

Auf S. 140 dieses „Jahrbuches“ berichtet Richard Jacoby über Entwicklung von Platindrucken.

Auskopierendes Platinpapier. W. de W. Abney („The Phot. Journ.“ 1905, S. 318) hat versucht, alt gewordenes, für den Entwicklungsprozeß hergestelltes Platinpapier der Kodak-Gesellschaft, das voraussichtlich flaue Bilder mit schmutzigen Weißen gegeben haben würde, bei entsprechend verlängerter Belichtung auszukopieren. Er erhielt schöne schwarze Bilder auf gelbem Grunde. Die Drucke wurden in Salzsäurelösung 1 : 40 von den Eisensalzen befreit und dann in üblicher Weise in mehrfach gewechseltem, angesäuertem Wasser gewaschen. Die Drucke waren in jeder Weise vollkommen, nur schien die Papieroberfläche das Bild etwas weniger scharf wiederzugeben als Entwicklungs-Platinpapier. Ueber den Grund hierzu ist der Verfasser sich nicht klar. Er fand ferner, daß man nach diesem

Digitized by Google

Verfahren nach dünnen Negativen kräftigere Abdrücke erhält als durch den Entwicklungsprozeß, wenn zu letzterem frisches Papier benutzt wurde. Auch frisches Entwicklungspapier gab beim Auskopieren sehr gute Resultate und es zeigte sich, daß die auf diese Weise erhaltenen Drucke nicht von der Feuchtigkeit (sie wurden 24 Stunden lang in einem keineswegs trockenen Raume offen liegen gelassen) beeinflußt wurden, während dies bei entwickelten Platinbildern der Fall war. Der Verfasser hält es für möglich, daß eine Eigentümlichkeit in der Präparation des Kodak-Platinpapieres mit diesen günstigen Ergebnissen etwas zu tun hat, da er mit anderen Sorten nicht gleich gute Resultate erhielt. Das Kodak-Papier ist besonders frei von Solarisation, und dies mag von Einfluß auf das Verhalten desselben sein. Die Beobachtung des Verfassers hat praktischen Wert, wenn man ein Platinbild, welches für den Entwicklungsprozeß bestimmt war, zufällig überbelichtet hatte. Man braucht es dann nicht wegzuwerfen, sondern kann es im Kopierrahmen liegen lassen, bis es die Kraft angenommen hat, die das fertige Bild haben soll. Die Belichtungszeit ist allerdings bedeutend länger, sie beträgt ungefähr das Vierfache derjenigen, welche bei den für das Entwicklungsverfahren bestimmten Platinbildern erforderlich ist. Dafür hat man aber den Vorteil, daß auskopierende Bilder sich während des Kopierens leichter modifizieren lassen als solche, welche entwickelt werden („Phot. Rundschau“ 1905, S. 330).

Fertigstellung, Retouche und Kolorieren der Photographieen.

Celloïdinbilder bedürfen weiter keines Ueberzuges zwecks Ueberarbeitung mit Wasserfarben; sie brauchen nur mit einer verdünnten Ochsengall-Lösung abgerieben zu werden, damit sie die Farben einigermaßen gleichmäßig annehmen. Ist es nicht möglich, auf diese Weise ein gutes Annehmen der Farben zu bewirken, was bei einzelnen Celloïdinpapiersorten der Fall ist, so überzieht man die Bilder mit einer ein- bis zweiprozentigen Gelatinelösung, läßt trocknen und übergießt mit einer schwachen Formalinlösung. Dann ist das Kolorieren äußerst bequem. Chlorsilber-Gelatinebilder (Aristo-Papier) wird vor dem Kolorieren ebenfalls mit einem Wattebausch mit Formalinlösung überrieben. („Phot. Chronik“ 1906, S. 92).

Eine gute Retouchiertinktur bereitet man nach „The Phot. Times“ durch Lösen folgender Substanzen: 20 g Gummidammar, 10 g Kanadabalsam und 1 Liter Terpentinöl. Wenn

Digitized by Google

alles gelöst ist, filtriert man und gebraucht es, indem man die betreffende Stelle damit betupft und mit dem Finger verreibt („Apollo" 1905, S. 292).

Retouche von Bildern auf glänzendem Bromsilberpapier. Man schabe von einem Stück schwarzer Zeichenkreide auf eine Palette nach Bedarf recht fein und vermische mit Eiweiß. Das letztere wird hergestellt, indem man das Weiße eines Eies zu Schnee schlägt, zwölf Stunden stehen läßt und $^1/_2$ Teil Ammoniak zusetzt. Das Gemisch hat genau die Farbe des Bildes und läßt sich mit Leichtigkeit auftragen. Das Retouchieren damit ist ebenso leicht, wie auf Salzpapier („Phot. Industrie" 1905, Nr. 39, S. 933).

Kolorieren von Papierbildern. Die fertig aufgezogene Bromsilberkopie wird zunächst mit einer dünnen Gelatinelösung, die man möglichst kühl hält, vorpräpariert, indem man dieselbe mit einem breiten Pinsel aufstreicht, hierauf wird das Bild mit einem Wattebausch mit Leinölfirnis dünn überrieben und nach genügendem Antrocknen dieser Firnisschicht mit der Uebermalung begonnen. An Stelle des Leinölfirnis kann mit Vorteil die in jedem Künstlermagazin erhältliche sogen. Malbutter Verwendung finden. Auf diesem Untergrund malt es sich besonders leicht und schnell, besonders wenn man mit Lasurfarben arbeiten will. Auf starken Bromsilberpapieren ist eine Vorpräparation mit Gelatinelösung kaum nötig, weil die Gelatineschicht selbst ein Einschlagen der Farbe verhindert („Phot. Chronik" 1905, Nr. 44).

Die Kolorierung von Photographieen für Dreifarbendruck wird häufig vorgenommen, um danach Ansichtskarten und Illustrationen aller Art zu schaffen. Damit Bromsilberbilder besser die Wasserfarben annehmen, wird in englischen Fachjournalen folgende Lösung empfohlen: 30 g gereinigte Ochsengalle, 30 ccm Eisessig, 350 ccm destilliertes Wasser und 150 ccm Spiritus. Diese Lösung wird auf das Bromsilberbild gestrichen, und nach dem Trocknen kann das Kolorieren erfolgen; es empfiehlt sich, den Wasserfarben einen oder oder zwei Tropfen der Ochsengall-Lösung beizumengen. Für Oelfarben wird die Kopie mit einer Mischung von Gelatine und Gummiarabikum überzogen. Für Glanzkopieen dient ein Ueberzug von Eiweiß, Glyzerin, Ammoniak und Wasser („Brit. Journ. Phot." 1905, S. 411).

Ein englisches Patent Nr. 21 210 vom 3. Oktober 1904 erhielt A. Brasseur, New York, auf eine Neuerung in Polychrom-Photographieen. Man befestigt einen gefärbten lichtempfindlichen Gelatinefilm durch Natriumwasserglaslösung auf eine Glasunterlage, druckt darauf ein Bild ab und entwickelt es. Dieses so behandelte Bild wird mit einem löslichen Gelatine-

Digitized by Google

überzug versehen und erhält dann noch eine Decke aus Celluloïd oder anderem schützenden Stoff. Die anderen Bilder behandelt man in gleicher Weise. Man muß den Gelatinefilm vor dem Entwickeln färben, wenn befriedigende Ergebnisse erzielt werden sollen. Auch ein Verfahren zur Präparation von dünnem Leder wird beschrieben und hierfür Patentanspruch erhoben („Phot. Industrie“ 1906, S. 17).

Das Uebermalen von Photographieen (Oelfarbenstifte von J. F. Raffaelli). Solange die Photographie in natürlichen Farben, es sei die direkte oder indirekte, speziell hinsichtlich wirklicher Bilder oder sonstigen Malergrundes noch in den Anfängen liegt, wird der Photograph immer wieder der Versuchung unterliegen, seinen Photographieen eigenhändig jenen Zauber zu verleihen, der über den natürlichen Landschaften ausgebreitet liegt. Man wird dabei vornehmlich zwei Fehler zu vermeiden haben; zunächst sind keine zu kleinen Formate zu nehmen, sondern 18 × 24 cm, besser noch 24 × 30 cm. Ferner wird man eine Malerei, die allzusehr in die Einzelheiten geht, vermeiden müssen, schon aus dem Grunde, weil dieselbe klecksig wirkt. Das Auge sieht in der Natur immer nur farbige Lichteindrücke. Allerdings ist zwischen einer bemalten Photographie und einem wirklichen Gemälde eine unüberbrückbare Kluft, indes nur so lange, als man die Photographie lediglich mittels Lasurfarben übermalt. In diesem Falle bleibt der Photographieton bestehen und vermengt sich mit der Lasurfarbe zu einem unrein wirkenden Farbenton, dem man sofort anmerkt, woher er stammt. Das Produkt hat einen zwitterhaften Charakter, es ist weder Photographie, noch Gemälde, es ist ein Drittes, zwischen photographischer Reproduktion und Kunst Stehendes, noch dazu in unreine Farbentöne getaucht. Es ist ein erfolgloses Unternehmen, die feinen Einzelheiten der Photographie zu retten, und doch dieselben farbig zu gestalten. Hinzu kommt, daß man wegen des vorhin erwähnten ersten Grundsatzes, größere Formate zu nehmen, an das Vergrößerungspapier mit Gelatineuntergrund gewiesen ist. Solches Papier eignet sich aber für Lasurfarben noch weit weniger, als die direkten Kopierpapiere. Trotz vielfacher Versuche mit Lasurfarben, besonders auch den ihrer Art besten, den Keilitzschen, ist es Dunkmann nicht gelungen, mehr als ganz minderwertige Resultate hinsichtlich der Farbenwirkung zu erzielen. Bekanntlich sind auch Aquarellfarben für Gelatinepapier ungeeignet, selbst wenn man letztere, wie es Dunkmann ausprobierte, mittels Benzin entfettet, was unbedingt nötig ist. Für Aquarelle eignen sich am besten die mittels Gummidruckes (Höchheimer-Papier), sowie auch mittels Platindruckes hergestellten Bilder. Doch bleibt ein Uebelstand

Digitized by Google

bestehen, sofern Aquarellfarben die photographische Unterlage nur halb zur Deckung bringen. Gerade eben diese Farben wirken erst auf klarem Untergrunde. Ein wenig Grau- und Schwarzton zerstört ihre Leuchtkraft vollständig. So bleibt denn lediglich die Pastellübermalung. Ihr hat sich Dunkmann zuletzt ausschließlich, als einzig brauchbarer Art, Vergrößerungen zu übermalen, zugewandt. Aber auch hier empfindet man bei gewissermaßen strenger Selbstkritik wenig Befriedigung. Pastelluntergrund soll nämlich rauh, sandartig und weich sein, sonst erzielt man keinen einzigen kräftigen Farbenton. Man versuche mit gewöhnlicher Kreide auf hartem, glattem Grunde zu schreiben; ebensowenig kann man wirkliche Pastelle auf Gelatinepapier herstellen. Bekanntlich hat man eine eigentümliche Manier ausgebildet, um trotzdem Gelatinepapier zu pastellieren. Man wischt den Farbenton mittels Finger und Wattebausch fest auf. Flächenwirkung kann man allerdings erzielen, doch selbst diese erscheint tot, kalt. Welch' abstoßenden Eindruck macht für künstlerisches Empfinden eine der üblichen pastellierten Photographieen! Welch' eine Kluft trennt diese von dem Porträtgemälde! Ganz verloren ist man aber, wenn es gilt, feine Umrisse, Linien, Skizzen wiederzugeben. Die spröde Kreide versagt in unseren Händen gänzlich auf dem Gelatinegrund; hat man dennoch mit vieler Mühe etwas zu stande gebracht, dann heißt es sofort mit dem Bilde hinter Glas und Rahmen. Fast ist es durch die geringste Reibung geliefert. Wer aber will für so wenig befriedigende Bilder jedesmal Glas und Rahmen opfern? In dieser offenbaren Notlage kam nun kürzlich unerwartete Hilfe. Es sind die festen Oelfarbenstifte von J. F. Raffaelli in Paris, deren Herstellung und Alleinvertrieb in Deutschland die Firma Dr. Fr. Schönfeld & Co. in Düsseldorf übernommen hat. Die technische Behandlung der festen Oelfarben ist die einfache der Pastellstifte. Doch besitzen sie vor diesen den unschätzbaren Vorzug, daß sie sich sämtlich spitz anschärfen lassen, so daß man mühelos mit ihnen die feinsten Umrisse zeichnen kann. Ein weiterer, noch größerer Vorzug vor Pastellfarben ist, daß sie in wenigen Tagen so hart und fest auftrocknen wie Oelfarben, und daß dadurch die Bilder von unverwüstlicher Dauer werden. Die Farben haften auf jeglicher Unterlage, auch besonders auf gut gelatinierter. Sie besitzen Leuchtkraft und Reinheit der Aquarellfarben, ohne den störenden Glanz der Oelfarben. Sie sind ganz erstaunlich vielseitig und handlich und gestatten bei einiger Uebung zarteste Abstufung durch Zusatz von Weiß auf dem Papier, ferner durch Mischungen untereinander. Wenn man die aufgestrichene Farbe mit einem in Terpentin getauchten feinen Pinsel bearbeitet,

Digitized by Google

erzielt man überaus weiche, lasurglänzende Mischungen. Auch kann man beliebig mit einem Kratzmesser mißratene Partieen entfernen, Lichter einsetzen und dergl., so daß ein Bild ohne Ende bearbeitet werden kann, bis es die gewünschte Wirkung besitzt. Mögen diese Andeutungen genügen, um recht viele für einen Versuch zunächst mit dieser neuen Methode zu gewinnen („Phot. Chronik" 1906, S. 129).

In letzter Zeit gehen fortgesetzt Anfragen und Beschwerden über die Firma „Artistisches Institut für farbige Photographie, Sulmann & Hamburger, Berlin NW." ein. Einige Lizenzkäufer fühlten sich benachteiligt, da sie nach dem Inserat im „Photograph" annahmen, es werde ein neues Verfahren der Farbenphotographie angeboten. „Phot. Chronik" teilt diesbezüglich mit: Es handelt sich um ein seit vielen Jahren bekanntes, etwas abgeändertes Chromotypieverfahren, bei welchem ein Chlorsilberpapierbild hinter Glas geklebt, transparent gemacht und von der Rückseite mit Oelfarbe bemalt wurde. Die Neuerung besteht darin, daß an Stelle des Glases eine Celluloïdplatte verwendet wird. Auf diese überträgt man ein abziehbares Celluloïdbild, das von der Rückseite bemalt und dadurch eine farbige Wirkung erzielt wird, da die photographische Zeichnung erhalten bleibt. Daß dieses Verfahren durch Patent geschützt werden kann, ist kaum anzunehmen. Den Interessenten kann nur empfohlen werden, daß sie sich, bevor sie Lizenzverträge u. s. w. unterschreiben, genau über das Verfahren und über die Verpflichtungen, die sie eingehen, informieren („Phot. Chronik" 1906, S. 127).

Dr. Eduard Mertens arbeitete ein Kopierverfahren mit eingeschalteter Retouche (D. R.-P. Nr. 164019 vom 22. Oktober 1903) aus, dadurch gekennzeichnet, daß Deckungen derjenigen Stellen des Bildes, welche bereits die genügende Kraft erlangt haben, unter Unterbrechung des Kopierprozesses auf der lichtempfindlichen Schicht selbst vorgenommen werden („Phot. Chronik" 1906, S. 27).

Eine Anleitung zur Herstellung von farbigen photographischen Ansichtskarten mit Perlmutterunterlage gibt Fritz Doleschal („Deutsche Phot.-Ztg." 1906, S. 7).

Chromatgelatine.

A. u. L. Lumière untersuchten das Verhalten der Bichromatgelatine gegen Wärme und Licht. Sie tränkten dünne Schichten von Gelatine auf Glas mit konzentrierter Kaliumbichromatlösung, trockneten, worauf sie einerseits bei gewöhnlicher Temperatur

durch ein bis vier Monate belichteten, anderseits ein bis sechs Tage auf 120 Grad C. erhitzten, wobei das Unlöslichwerden der Schicht viel rascher und stärker erfolgte. Die in Wasser von 80 Grad C. gewaschenen Schichten enthielten im ersten Falle etwa $^3/_4$ bis 1 Prozent Chromoxyd, im letzteren Falle 9 bis 20 Prozent. Es wirkt also bei diesem Reaktionsgemisch Wärme bei 120 Grad C. bei Ausschluß von Licht viel energischer als Sonnenlicht bei gewöhnlicher Temperatur („Bull. Soc. franç. Phot." 1906, S. 541).

Ueber die Zusammensetzung der mit Kaliumbichromat getränkten und durch Licht unlöslich gemachten Gelatine und die Theorie dieser Gerbung schreiben A. u. L. Lumière und A. Seyewetz („Phot. Korresp." 1906, S. 75; „Phot. Chronik" 1905, S. 603 u. 609).

Lumière und Seyewetz untersuchten die unlösliche Chromgelatine, inbesondere in folgender Richtung: Zunächst untersuchten sie die von Eder angegebene Bildung von chromsaurem Chromoxyd ($CrO_2 \cdot Cr_2O_3$) aus Chromoxyd beim Behandeln mit Kaliumbichromatlösung, wobei nach Eder das Chromoxyd viel Chromsäure aufnimmt und bindet. Lumière und Seyewetz fanden in dem so erhaltenen braunen Chromoxydpräparat tatsächlich viel Chromsäure, welche trotz zweihundertmal wiederholten Waschens mit heißem Wasser (!) noch immer 13 Prozent Chromsäure enthielt. Daraus schließen Lumière und Seyewetz, daß sich keineswegs reines chromsaures Chromoxyd gebildet habe, da dieses 39 Prozent Chromsäure enthalten sollte. [Dagegen ist einzuwenden, daß gerade diese Versuche vollkommen Eders Angaben bestätigen, daß Chromoxyd aus Kaliumbichromatlösungen große Mengen Chromsäure aufnehmen. Da allgemein bekannt und auch von Eder stets betont wurde, daß heißes Wasser das chromsaure Chromoxyd unter successiver Abspaltung von Chromsäure zersetzt, so muß das Produkt allmählich ärmer an Chromsäure werden, um so mehr, als Lumière und Seyewetz es mehrere hundert Male dieser zersetzenden Waschungsoperation in extremer Weise ausgesetzt hatten. Es ist also die Bildung von chromsaurem Chromoxyd aus Chromoxyd, bei Gegenwart von Bichromaten, keineswegs widerlegt, sondern vielmehr neuerdings wahrscheinlich gemacht worden, wenn auch stärker basische Salze, als der Formel $Cr_2O_3 \cdot CrO_3$ entsprechen, nach den Waschungen entstehen. Eder.]

Weiter fanden Lumière und Seyewetz: Die Menge des Chromes, welches die durch die Belichtung desselben unlöslich gewordene Chromatgelatine festhält, ist keine konstante, wie in dem Falle direkter Gerbung durch Chromoxydsalze; sie schwankt

Digitized by Google

mit der Konzentration der Bichromatlösung und der Belichtungsdauer, und der Gehalt an Chromoxyd selbst kann 0,39 g bis 10 g auf 100 g Gelatine betragen. Die Chromsäure, welche als chromsaures Chromoxyd vorhanden ist und sich durch die vielen Waschungen mit heißem Wasser entfernen lassen kann, ist in dem eben bezeichneten Gehalte nicht mit einbegriffen. Die Maximalmenge des Chroms, welche die im Licht unlöslich gewordene Chromatgelatine zurückhält, ist ungefähr dreimal größer als diejenige, welche sich direkt bei Anwendung von Chromoxydsalzen fixiert. Es ist anzunehmen, daß der Vorgang des Unlöslichwerdens der Chromatgelatine unter der Einwirkung des Lichtes in zwei Phasen verläuft. In der ersten fixiert sich eine Chrommenge von etwa 3,5 Prozent, welche der direkten Gerbung durch Chromoxydsalze entspricht und allein schon zur Herbeiführung der Unlöslichkeit genügt. In der zweiten Phase geht die Reduktion des Bichromats durch die Einwirkung der Gelatine weiter, genau wie mit jeder anderen organischen Substanz. Die Menge des in dieser zweiten Phase gebildeten Chromoxyds wird mit der Dauer der Belichtung größer, wofern nicht das Auftreten einer genügenden Menge neutralen, vom Licht schwer reduzierbaren Chromates die Zersetzung aufhält. Bei der Chromsäure oder dem Ammoniumbichromat ist diese Grenze der Reduzierbarkeit natürlich nicht vorhanden, da diese Körper keine neutralen Chromate geben. Die Ergebnisse der Arbeit waren folgende: 1. Die durch Licht in Gegenwart von $K_2 Cr_2 O_7$ (Kaliumbichromat) unlöslich gemachte Gelatine enthält $Cr_2 O_3$ (Chromoxyd) und KOH (Aetzkali), welch letzteres mit dem überschüssigen $K_2 Cr_2 O_7$ ein wenig lichtempfindliches, neutrales Chromat bildet. 2. Diese Gelatine unterscheidet sich in der Zusammensetzung wesentlich von der durch Chromsesquioxydsalze unlöslich gemachten. Das Chromoxyd, welches erstere enthält, scheint aus zwei Teilen, einem festen und einem mit der Belichtungsdauer wechselnden, zu bestehen. Der feste Teil, einer 3,5 prozentigen Chromgelatine entsprechend, ist mit demjenigen Oxyd vergleichbar, welches die Gelatine bei der Unlöslichmachung durch Chromsesquioxydsalze zurückhält, der andere Teil rührt von der Reduktion des Dichromats durch die organische Substanz während der Belichtung her. 3. Der Chromoxydgehalt der unlöslich gemachten Gelatine wächst mit der Dauer der Belichtung, aber ohne derselben proportional zu sein. Diese Zunahme wird in dem Maße geringer, in dem die Menge an neutralem Chromat wächst. 4. Die Zersetzung des überschüssigen $K_2 Cr_2 O_7$ durch das $Cr_2 O_3$ unter Bildung von Chromchromat nach Eder scheint nur eine sehr partielle zu sein. In Anbetracht der Unbeständigkeit dieser Verbindung konnte die Analyse keinen sicheren Auf-

Digitized by Google

schluß über die Zusammensetzung des Chromchromats geben („Chem. Centralblatt" 1905, Bd. 2, Nr. 19, S. 1411).

Lumière und Seyewetz analysierten die im Licht unlöslich gewordene und mit warmem Wasser ausgewaschene Chromatgelatine, und zwar unter Verwendung verschieden starker Kaliumbichromatbäder, welche zum Sensibilisieren der Gelatine dienten („Phot. Chronik" 1905, S. 609). Es wurde die Menge des im Lichte entstandenen Chromoxyds ($Cr_2 O_3$) bestimmt und die von ihm gebundene Chromsäure abgezogen. Die Bestimmung bezüglich der Zusammensetzung im Lichte gegerbter Chromatgelatine geschah an Gelatineplatten, welche in einer Kaliumbichromatlösung gebadet waren, die das Unlöslichwerden in der kürzesten Zeit, bei möglichst schwacher Konzentration bewirkte. Indem die Verfasser successive Konzentrationen von 0,025 bis 1 Prozent versuchten, fanden sie, daß mindestens eine 0,1 prozentige Lösung verwendet werden mußte, damit die Gelatine der Einwirkung kochenden Wassers widerstand. Sodann wurde untersucht, ob bei Verwendung verdünnter Bichromatlösungen mit einem Gehalte von 0,1 bis 1 Prozent die Gesamtmenge des fixierten Chroms erheblich mit der Konzentration schwankte, die für das Unlöslichwerden notwendige Expositionsdauer vorausgesetzt. Es ergaben sich die folgenden Analysenresultate:

Sensibilisierung mit	Menge des $Cr_2 O_3$, welche von 100 g Gelatine nach der kürzesten, für das Unlöslichwerden notwendigen Zeit, zurückgehalten wird
0,1 prozentiger Lösung	0,39 g,
0,5 „ „	0,87 „
1,0 „ „	1,08 „

Um den Einfluß der Belichtungsdauer zu studieren und die Maximalmenge des Chroms, welche die Gelatine festhalten kann, zu bestimmen, wurden gelatinierte Glasplatten in Kaliumbichromatlösungen gebadet, deren Gehalt, wie experimentell festgestellt worden war, ein solcher war, daß noch keine Zerstörung der Gelatine eintrat (7 Prozent). Es wurden Serien von sechs Gelatineplatten 13 × 18 eine halbe Stunde lang in siebenprozentiger Bichromatlösung gebadet. Sieben Serien wurden dann gleichzeitig verschieden lange dem Licht ausgesetzt, und zwar wechselten die Expositionszeiten von sechs Stunden bis sieben Wochen. Nach beendigter Exposition wurde die Gelatine wie oben angegeben behandelt und die Mengen des Chromsesquioxyd und der Chromsäure bestimmt. Nachstehend die Resultate dieser Versuche, bezogen auf 100 g unlöslich gewordener Gelatine:

Digitized by Google

Dauer der Belichtung	Chromsäure und Chromsesquioxyd, durch Ammoniak ausgezogen, berechnet auf CrO_3	Chromsesquioxyd, nicht durch Ammoniak ausgezogen	Asche	Gelatine (durch Differenz)
6 Stunden	3,27	2,98	0,28	93,47
12 „	2,97	5,09	0,1	91,84
24 „	1,26	6,46	0,06	92,21
3 Tage	1,51	6,73	0,23	91,52
8 „	1,67	6,81	0,80	90,7
3 Wochen	0,32	8,80	0,14	90,73
7 „	nicht gewogen	nicht gewogen	nicht gewogen	nicht gewogen

Ueber die Zusammensetzung der Gelatine, die durch Licht in Gegenwart von Chromsäure und den hauptsächlichsten metallischen Bichromaten unlöslich gemacht ist, schreiben A. und L. Lumière und A. Seyewetz auf S. 184 dieses „Jahrbuches“.

Eder beschreibt die Reaktion der Chromate auf Gelatine unter dem Einflusse des Lichtes in der neuen Auflage seiner „Photochemie“ (1906, 3. Aufl., S. 176) folgendermaßen: Chromate, gemischt mit organischen Substanzen, bräunen sich im Lichte unter Bildung von braunem Chromsuperoxyd oder Chromdioxyd (CrO_2). Dies gilt besonders für Kalium- und Ammoniumbichromat auf Papier (Ponton 1839), Leinen u. s. w., sowie deren Gemenge mit Leim oder Gelatine, Albumin, Gummiarabikum, Dextrin, Rohrzucker, Traubenzucker, Glyzerin, Kaseïn, Alkohol u. s. w. Im Lichte tritt Bräunung dieser Gemenge ein, indem Chromsuperoxyd entsteht, bei sehr andauernder Belichtung geht die Farbe ins Grünliche, weil sich allmählich sogar reines Chromoxyd bildet[1]). Diese Gemenge sind lufttrocken lichtempfindlicher als in feuchtem Zustande. Nach Eder[2]) ist das braune

1) Eder, Reaktionen der Chromsäure und der Chromate auf organische Substanzen in ihren Beziehungen zur Photographie. 1878. — Auszug: „Journ. f. prakt. Chemie“ 1879, Bd. 14, S. 294.

2) Siehe Bd. 4 von Eders „Handbuch der Photographie“, insbesondere beim photographischen Pigmentverfahren. — Auch R. Namias schloß sich den zuerst von Eder angegebenen Ausführungen an, daß das braune Chromsuperoxyd (CrO_2) als Chromichromat ($Cr_2O_3 \cdot CrO_3 = 3\,CrO_2$) aufzufassen sei, die Gerbung der Chromatgelatine beim Belichten herbeiführe und den photographischen Prozessen dieser Art zu Grunde liege (siehe dieses „Jahrbuch“ f. 1903, S. 430). — Aus ihren Untersuchungen folgern A. u. L. Lumière, daß das im belichteten Chromatleim entstandene Chromoxyd die Ursache der Unlöslichkeit ist, da auch beim Waschen mit Wasser ein Teil der Chromsäure des chromsauren Chromoxydes entfernt wird und nur geringe Mengen eines stark basischen Chromates (neben Chromoxyd) resultieren. Bei diesem Prozesse bewirkt im Minimum ein Gehalt von 0,4 bis 1,0 g Chromoxyd (berechnet auf Cr_2O_3) per 100 g Gelatine die Unlöslichkeit des Gemisches von Kalium-

Digitized by Google

Chromsuperoxyd oder Chromdioxyd (CrO_2 oder $Cr_2O_3 \cdot CrO_3$), welches auch chromsaures Chromoxyd oder Chromichromat genannt wird, der wirksame Bestandteil in den durch Lichtwirkung unlöslich gewordenen Mischungen von Chromat mit Leim u. s. w. bei den üblichen photographischen Prozessen mit Chromsalzen, welches jedoch keine konstante Zusammensetzung hat, sondern beim Behandeln mit Säuren, Basen, ja sogar bei lange dauernder Einwirkung von Wasser sich mehr oder weniger in Chromoxyd (Cr_2O_3) und Chromsäure (CrO_3) spaltet, so daß eine basische Verbindung entsteht, welche sich der Formel Cr_9O_{15} nähert, die man auch als $(Cr_2O_3)_4 \cdot CrO_3$ auffassen kann. Das Chromichromat bewirkt, daß beim photographischen Pigmentprozeß, Lichtdruck u. s. w. die belichteten Stellen ihre Löslichkeit in Wasser verlieren, also gewissermaßen gegerbt werden. Während das Gemenge von Leim und Chromat im Lichte gebräunt wird, verliert es zugleich seine Löslichkeit in warmem Wasser (Talbot)[1]) und die Eigenschaft, in kaltem Wasser aufzuquellen; Gummi, Albumin werden in kaltem Wasser unlöslich, Zucker schwerer löslich (Poitevin)[2]). Glyzerin mit Kaliumbichromat färbt sich im Lichte grün und dickt ein (Schnauß)[3]); Gummi, Dextrin, Zucker werden weniger hygroskopisch[4]). Die Gemische von Kaliumbichromat und organischen (oxydablen) Substanzen erleiden im Lichte eine rasch verlaufende Zersetzung nach dem Schema:



$$K_2Cr_2O_7 = K_2CrO_4 + CrO_2 + O,$$

Kaliumbichromat — Kaliummonochromat — Chromdioxyd — Sauerstoff

wobei der Sauerstoff von der beigemengten organischen Substanz aufgenommen und zu sekundären Oxydationsvorgängen derselben verwendet wird. Bei sehr langer Belichtung schreitet die Reaktion weiter vor; die reduzierende Wirkung des Lichtes auf die Chromate bleibt nicht bei dem braunen Chromsuperoxyd stehen, das man als Chromichromat ($Cr_2O_3 \cdot CrO_3 = 3\,CrO_2$) auffassen kann und eine sehr unbeständige Verbindung ist, sondern es entsteht allmählich grünes Chromoxyd ($2\,CrO_2 = Cr_2O_3 + O$). Aber auch die Monochromate, z. B. Kalium-

---

bichromat mit Leim in Wasser, während bei Gegenwart von großen Mengen Kaliumbichromat und sehr langer Belichtung im Maximum etwa 9 bis 10 Prozent Chromoxyd in der Gelatine gebunden werden, welche beim Waschen des Gemisches mit warmem Wasser im unlöslichen Chromleim zurückbleibt.

1) „Compt. rend." 1853, Bd. 36, S. 780.

2) Ebenda Bd. 42, S. 20; Bd. 52, S. 95; Bd. 62, S. 95.

3) „Arch. Pharm." [3] 2, S. 41.

4) Eder, Reaktionen der Chromsäure und der Chromate auf organische Substanzen in ihren Beziehungen zur Photographie. 1878. — Auszug: „Journ. f. prakt. Chemie" 1879, Bd. 14, S. 294.

monochromat ($K_2 Cr O_4$), sind in Gemischen mit organischen Substanzen lichtempfindlich, wobei wahrscheinlich zunächst unter Mitwirkung von Feuchtigkeit eine analoge Reduktion zu Chromsuperoxyd erfolgt ($K_2 Cr O_4 + H_2 O = Cr O_3 + 2 KHO + O$), jedoch sind die Monochromate in Gemischen mit Leim, Gummi u. s. w. wesentlich weniger lichtempfindlich als die Bichromate[1]). Gemenge von Leim mit Kaliummonochromat sind vier- bis zwanzigmal weniger lichtempfindlich als mit Bichromat.

Herstellung von photographischen Druckpapieren oder Oberflächen (Engl. Patent Nr. 11077 vom 26. Mai 1905 für K. Pflanz in Linz a. D.). Geleimtes Papier überzieht man mit einer löslichen Schicht eines geeigneten Farbstoffes, trocknet und gibt noch eine Lage von Bichromatalbumin, Gelatine, Fibrin, Pepton, Dextrin oder dergl. zu. Nach dem Trocknen kann das Papier für das gewöhnliche Kohle- oder Gummibichromat-Verfahren verwendet werden und liefert schöne Schatten mit ausgesprochenen Halbtönen („Phot. Ind." 1905, S. 1095 bis 1098).

Pigmentdruck. — Fressonpapier. — Woodburydruck.

G. T. Harris empfiehlt neuerdings zum Sensibilisieren von Pigmentpapier das bekannte Chrombad mit citronensauren Salzen und Ammoniak, welches den chromierten Papieren erhöhte Haltbarkeit gibt („Brit. Journ. Phot. Almanac" 1906, S. 689; vergl. dieses „Jahrbuch" für 1904, S. 142 u. 525. Vergl. ferner Eder, „Rezepte und Tabellen", 6. Aufl., 1905, S. 76).

Ausführliche Vorschriften über vereinfachten Kohledruck gibt L. Tranchant in seinem Werke: „La photographie au charbon simplifiée" (Nr. 15 der Bibliothèque de la Photo-Revue, Paris, Ch. Mendel, 1906).

Verfahren zur Herstellung eines haltbaren Chrompräparates zur Sensibilisierung von Gelatine-, Gummi-, Zuckerschichten und dergl. für Licht- und Pigmentdruck und die verwandten Reproduktionsarten mittels Aceton im Chrombade (D. R.-P. Nr. 166292 vom 1. März 1905 für die Aktien-Gesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin). Beim Kohle- oder Pigmentdruck und Lichtdruck badet man mit Gelatine, Gummi, Zucker oder dergl. überzogene Glasplatten oder Papiere in Bichromatlösung und trocknet. Handelt es sich um Reproduktion größerer Formate, so hat wässerige Bichromatlösung gewisse Nachteile, insbesondere ist mehrstündige Trockenzeit

1) Vergl. Bd. 4 von Eders „Ausführl. Handbuch der Photographie".

Digitized by Google

nötig, wodurch das Bild keine reinen Weißen erhalten kann, auch die gebadeten Schichten nicht haltbar sind und sich nicht aufbewahren lassen. Es wurde gefunden, daß sich eine Mischung von Aceton mit Wasser sehr gut zur Herstellung schnell verdunstender Lösungen von Bichromaten eignet, und es lassen sich auch hierzu Kalium- und Natriumbichromat verwenden. Solche Lösungen sind haltbar und können deshalb längere Zeit vorrätig gehalten werden. Zur Herstellung löst man 8 Gewichtsteile Ammoniumbichromat in 100 Volumenteilen Wasser und vermischt diese Lösung mit 150 Volumenteilen Aceton. Zwecks Anwendung dieser Lösung, z. B. im Kohledruck, wird ein dem Negativ in Größe entsprechendes Blatt Papier mit Reißzwecken auf ein Brett befestigt, die Schichtseite mittels mit obiger Lösung getränkten Wattebauschs überstrichen, welche sehr schnell verdunstet und nach 5 bis 10 Minuten das Papier trocken und kopierfähig liefert. Man verfährt dann in der bei Kohledruck üblichen Weise, belichtet das Papier durch ein Negativ und wässert kurz aus. Da wenig Chrom aufgenommen wurde, so geht das Wässern schnell vor sich, und die weitere Uebertragung auf Uebertragpapier, Glas oder dergl. kann sehr bald erfolgen, worauf das Kohlebild mit warmem Wasser entwickelt wird. Das Abziehen des die Gelatine tragenden Papiers geht sehr leicht von statten. Bei Anwendung von Kalium- oder Natriumbichromat muß die Konzentration der wässerigen Lösung etwas geringer sein („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 1012; „Phot. Ind." 1906, S. 15).

Zusatz von Alkohol zum Kaliumbichromatbade für Sensibilisierung von Pigmentpapier wird in England neuerdings sehr empfohlen. Eine gesättigte, d. i. zehnprozentige wässerige Kaliumbichromatlösung wird mit gleichen Teilen Alkohol verdünnt, diese Lösung auf Pigmentpapier gestrichen (Schwamm, Pinsel), getrocknet und kopiert, was alles zusammen nur 15 Minuten Zeit braucht. E. J. Wall bemerkt in „Phot. News" (1906, S. 91), daß die Sache nicht neu sei, indem bereits T. W. Swan 1864 den Zusatz von Alkohol zum Chrombade versucht habe, ebenso Wild 1868 u. a.

Verfahren zur Herstellung von Pigmentpapier mit doppelten Schichten (D. R.-P. Nr. 162551 vom 24. November 1903 für Dr. Adolf Hesekiel, Berlin). Das Wesen vorliegender Erfindung besteht darin, als untersten Teil der Pigmentschicht eine starke, nicht zum Bilde selbst gehörige, abstechende und unaktinisch gefärbte Gelatinelage oder dergl. anzuordnen, welche nicht von den Lichtstrahlen durchdrungen, also auch nicht unlöslich gemacht wird; damit ist ein Festhalten auf der Unterlage ausgeschlossen. Das neue Verfahren bietet einen

wichtigen Erfolg nach der Richtung hin, daß die besondere Unterschicht gestattet, die eigentlich bildbildenden Schichten gerade so stark zu machen, wie es sowohl bei ein- wie bei mehrschichtigem Pigmentpapier für die Wirkung der Farben, ihre Abstufung und Schattierung am günstigsten ist, daß ferner die abstechende Unterschicht bei der Entwicklung der Pigmentpapiere ein sichtbares Zeichen für den richtigen Grad des Kopierens oder für die richtige Dauer des Entwickelns abgibt, indem man so tief zu kopieren hat, daß an den tiefsten Schattenstellen ein wenig von der Unterschicht haften bleibt, um bei der Entwicklung wieder beseitigt zu werden. Zugleich braucht man bei Anwendung der Erfindung nicht mehr die Ränder des zu kopierenden Negativs mit einer undurchsichtigen Maske zu versehen, da die unaktinische Unterschicht auch an den Rändern, selbst wenn das Kopierpapier übersteht, das Licht von der Seite her abzuhalten vermag („Phot. Ind." 1905, S. 1078).

Verfahren zum Nachbessern von Pigmentbildern (D. R.-P. Nr. 162806 vom 18. März 1904 für Dr. Ad. Hesekiel, Berlin). Das Wesen vorliegender Erfindung besteht darin, daß zwecks nachträglicher Verstärkung oder Umwandlung einzelner Farben die fertigen Pigmentbilder mit chemischen Stoffen behandelt werden, welche je nur auf eine einzelne Farbe, bezw. Schicht einwirken, also einen störenden Einfluß auf die anderen im Bilde vorhandenen Farben oder Schichten nicht hervorrufen. Man trifft deshalb die Zusammensetzung der Bildschicht so, daß beispielsweise auf die rote Schicht von Krapplack eine Schicht des als „dunkelgrüner Lack" bekannten Farbstoffes kommt, welcher bei Behandlung mit Alkalien eine rote Farbe annimmt („Phot. Ind." 1905, S. 1077).

Dr. Adolf Hesekiel in Berlin erhielt ein D. R.-P. Nr. 162807 vom 17. Juni 1904 auf ein Entwicklungspapier für Pigmentbilder. Die Anwendung von mit Kautschuk-Kollodiumschichten unter einer Gelatineschicht überzogenem Papier als Entwicklungspapier für Pigmentbilder.

Dr. Adolf Hesekiel erhielt ein D. R.-P. Nr. 163194 vom 7. Februar 1904 auf ein Verfahren zur Herstellung von doppelt übertragbarem Pigmentpapier mit mehreren übereinander liegenden verschiedenfarbigen Schichten. Er legt mehrere Pigmentschichten verschiedener Deckkraft, bezw. Transparenz auf das Pigmentpapier, so daß die oberen Schichten als Lasurfarben wirken („Phot. Chronik" 1906, S. 141). [Es handelt sich hier um das viel kritisierte Multikolorverfahren.]

A. Fuchs in Dortmund erhielt ein D. R.-P. Nr. 264367 vom 4. Oktober 1905 auf ein gebrauchsfertiges Pigmentdoppelblatt, bei welchem vor der Belichtung ein durchsichtiges Hilfs-

Digitized by Google

blatt auf die Pigmentschichten geklebt ist, zum Zwecke des Kopierens von der durchsichtigen Seite aus und der Herstellung von direkten farbigen photographischen Bildern ohne Uebertragungs- und sonstige Hilfsmittel, und ein D. R.-P. Nr. 265368 vom 4. Oktober 1905 auf ein direkt kopierendes, lichtdurchlässiges, einfaches Pigmentblatt, ohne Hilfsblatt und ohne Uebertragungs- und sonstige Hilfsmittel zur Herstellung von direkten naturfarbigen Bildern.

Eine neue Methode zur Herstellung von Pigmentdiapositiven beschreibt Georg Hauberrißer auf S. 81 dieses „Jahrbuchs".

Ueber die Selbstherstellung der Pigmentpapiere teilt Hermann Schneeberger im „Phot. Wochenbl." 1906, S. 129, mit.

Eine Anleitung zur Präparation von Doppelpigmentpapier gibt Baumgartner in seinem Artikel „Neuerungen im Kohledruck" („Phot. Mitt.", Bd. 19, S. 297 u. 314).

Pigmentbilder mit matter Oberfläche auf mattiertem Opalglas stellt Randall her. Er reinigt derartige Glasunterlagen mit Bimssteinpulver, dann mit Wiener Kalk, gießt dünnes Kollodium auf und überträgt in der bekannten Weise den Pigmentdruck („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 1023).

Das Auto-Pastellpapier der Autotype-Company in London ist eine Sorte von Pigmentpapier, welche mattpastellartige Bilder gibt. Es kommt in verschiedenen Farben in den Handel und findet vielfach Anwendung.

Eine mit sichtbarem Bilde kopierende, keine Uebertragung erfordernde Methode des Pigmentdruckes. In einem bei Charles Mendel in Paris erschienenen Schriftchen von L. Tranchant, welches den Titel führt „La photographie au charbon simplifiée" wird eine Methode des Pigmentdruckes beschrieben, welche als die zweckmäßigste von allen bestehenden direkten Methoden des Pigmentdruckes (nach Art der Ozotypie, der Mariontypie u. s. w.) bezeichnet wird. Die Vorteile, welche diese Methode besitzt, bestehen darin, daß sie keine Uebertragung des Bildes erfordert und daß man den Kopierprozeß deutlich verfolgen und bequem überwachen kann. Ein Uebelstand besteht aber darin, daß das Verfahren spiegelverkehrte Bilder liefert. Man muß deshalb in vielen Fällen umgekehrte Negative oder Filmnegative, die sich von der Rückseite her kopieren lassen, benutzen.

1. Die Zubereitung des Papieres. Das zu wählende Papier muß dünn, aber doch widerstandsfähig sein, von der Art des Velinpapieres; ferner muß es in Bezug auf den Papierteig sehr gleichmäßig und sehr homogen sein und in der Durch-

Digitized by Google

sicht einer Mattglasscheibe ähneln[1]). Zur Zubereitung dieses Papieres für den vorliegenden Zweck wird folgende Mischung angesetzt:

Wasser	100 ccm,
Gelatine	10 g,
Seife	2 „
Lampenruß	3 „
Zucker	2 „

Man läßt die Gelatine über Nacht in dem Wasser weichen und schmilzt dann, unter Zusatz des Zuckers, im Wasserbade. Vorher hat man 10 ccm der obigen Wassermenge zum Auflösen der Seife zurückbehalten; mit dieser Flüssigkeit und dem Lampenruß mischt man eine Paste, die man der bereits zubereiteten Gallerte zusetzt. Das Ganze läßt man unter beständigem Umrühren schmelzen. Man hält die Flüssigkeit lauwarm, taucht ein Blatt des Papieres in Wasser und legt es, nachdem es sich gut ausgedehnt hat, auf eine Glasplatte, die etwas größer ist als das Papier. Man entfernt mit einem Stück Fließpapier die überschüssige Flüssigkeit und bestreicht das Papier mit einer dünnen Lage der Gelatine-Pigmentlösung. Nachdem die Gelatineschicht erstarrt ist, nimmt man das präparierte Papier von der Glasplatte weg und legt es, mit der Gelatineschicht nach oben, auf ein Blatt Fließpapier. Die Farbe der Pigmentlösung läßt sich übrigens durch Verwendung von Blutstein, rotem Ocker, Blau u. s. w. wechseln.

2. Die Sensibilisierung geschieht mit einer fünfprozentigen Lösung von Kaliumbichromat. Es ist ratsam, die Sensibilisierungslösung mit dem Pinsel auf die Rückseite des Papieres aufzutragen (wie dies auch beim Artigue-Verfahren geschieht). Man läßt dann im Dunkeln und an einem nicht zu heißen Orte trocknen.

3. Die Belichtung. Man legt das empfindliche Papier mit der Papierseite, nicht mit der Gelatineseite, auf die Schichtseite des Negativs und belichtet in vollem Tageslichte, gegebenenfalls in direktem Sonnenschein. Nach einigen Minuten kann man nachsehen, wie weit der Prozeß fortgeschritten ist. Die Belichtung wird unterbrochen, sobald das Bild in allen Einzelheiten braun auf gelbem Grunde sichtbar ist und die Weißen anfangen, ganz schwach grau zu werden.

---

1) Ein für den vorliegenden Zweck sehr gut geeignetes Papier fand Schnauß bei der Firma Rich. Klippgen & Co. in Dresden. Es ist unter der Bezeichnung „fein Hanfpost Nr. 811" im Handel; die Bogengröße ist 46 × 59 cm, das Gewicht 13,5 kg pro 1000 Bogen.

Digitized by Google

4. Die Entwicklung. Man beginnt die Entwicklung in fast völliger Dunkelheit, indem man die Kopie einige Minuten auf kaltem Wasser schwimmen läßt. Wenn dann die Bichromatgelatineschicht genügend geweicht ist, kann man im hellen Tageslicht entwickeln, da die Chromatgelatine in nassem Zustande wenig lichtempfindlich ist. Man drückt nun die Kopie, mit der Gelatineschicht nach oben, gegen den Boden der Schale, gießt das kalte Wasser ab und ersetzt es durch warmes Wasser von höchstens 28 Grad C. Durch Schaukeln der Schale beschleunigt man den Entwicklungsprozeß. Es lösen sich dabei zuerst die unbelichteten Stellen auf der Oberfläche der Schicht, dann auf dem unteren Teil derselben, während die Schatten und Halbschatten unverändert bleiben. Nach dem Entwickeln legt man die Kopie in eine fünfprozentige Lösung von gewöhnlichem Alaun. Nach einigen Minuten, d. h. wenn der weiße Grund des Papieres nicht mehr im geringsten gelblich erscheint, nimmt man das Bild aus diesem Bade heraus und wäscht es in zwei bis drei Wasserwechseln aus, um die überschüssige Alaunlösung zu zu beseitigen. Man läßt gut abtropfen und legt das Bild, mit der Bildseite nach oben, zum Trocknen auf ein Blatt Fließpapier. Das Aufkleben der Bilder geschieht wie bei den gewöhnlichen Pigmentdrucken (Hermann Schnauß, „Phot. Rundschau" 1905, S. 245).

Ueberzug für Pigmentbilder. Man löst einen Teil weicher Nelson-Gelatine Nr. 1 in der Wärme in vier Teilen Eisessig. Ferner bereitet man eine Lösung von einem Teil Chromalaun in vier Teilen Wasser. Zur Herstellung des Lackes mischt man 50 Gewichtsteile denaturierten Spiritus mit 20 Gewichtsteilen Wasser und fügt nach und nach unter Schütteln 2 $^1/_2$ Teile von der Gelatinelösung hinzu. Wenn sich etwas von der Gelatine ausscheiden sollte, so erwärmt man bis zur Lösung des Niederschlages. Zuletzt setzt man langsam und unter Schütteln einen Teil von der Chromalaunlösung zu. Diese Flüssigkeit kann man durch Schwimmenlassen oder Ueberstreichen der Pigmentbilder auftragen. Sie hat keine Neigung, in das Papier einzudringen, und trocknet in etwa einer Stunde („Brit. Journ."; „Apollo", Bd. 11, Nr. 248, S. 241).

Einätzen von Pigmentbildern mit Flußsäure in Glas. Wird ein Pigmentbild auf Glas übertragen und dann in einer Lösung von Aluminiumacetat (1 : 20) oder in fünfprozentigem Formalin gehärtet, so kann man nach „The Amateur-Photographer" 1905, Bd. 42, S. 297, das Bild mit Flußsäure einätzen.

Verfahren zur Herstellung von photographischen Farbdruckbildern ohne Uebertragung (Franz. Patent

Nr. 354722 vom 27. Mai 1905 für E. Bühler. Unter Int. Konv. vom 11. Juli 1907). Beim gewöhnlichen Pigmentprozeß benutzt man gefärbte Bichromatgelatine, wobei eine doppelte Uebertragung nötig ist. Bei dem patentierten Verfahren wird ein Gemisch von Seife und Kaseïn verwendet, welches man mit einem geeigneten Farbstoff mengt und durch Bichromat sensibilisiert. Man erhält gute Bilder durch einfaches Exponieren eines mit dieser Mischung überzogenen Papieres unter einem Negativ und Entwickeln in Wasser („Phot. Ind." 1905, S. 1205).

Die Neue Photographische Gesellschaft in Steglitz bei Berlin bringt vorzügliche abziehbare Pigmentfolien für Dreifarbenphotographie in den Handel. Sie dienen dazu, von den in bekannter Weise unter Lichtfiltern aufgenommenen Dreifarben-Negativen einfarbige, gelbe, rote, resp. blonde Kopieen herzustellen, welche, aufeinander übertragen, ein Bild in natürlichen Farben ergeben. Die Kopieen sind derart herzustellen, daß das unter dem blauen Filter aufgenommene Negativ auf einer gelben Folie, das unter dem grünen Filter aufgenommene Negativ auf einer roten Folie, das unter dem roten Filter aufgenommene Negativ auf einer blauen Folie kopiert wird (siehe die Broschüre „Naturfarben-Photographie, System N. P. G.", Verlag der Neuen Photographischen Gesellschaft in Steglitz bei Berlin).

Ein Pigmentdruckverfahren zur Herstellung von Dreifarbenkopieen auf Papier bringt nun auch die Londoner Autotype-Co. auf den Markt. Von dem Verfahren der Neuen Photographischen Gesellschaft in Berlin unterscheidet sich das englische Verfahren dadurch, daß als vorläufige Träger der farbigen Bildschichten während des Kopierens nicht Celluloïdblätter, sondern gewöhnliches Papier verwendet und das kopierte Bild zum Entwickeln auf ein halbdurchsichtiges Entwicklungspapier übertragen wird, von welchem es dann ein zweites Mal auf den endgültigen Bildträger übertragen wird. Ob der geringere Preis solcher Kopiermaterialien sowie ihre leichtere Behandlung nicht durch den Fehler der Dimensionsveränderung des Papieres aufgewogen wird, kann erst die Erfahrung zeigen („Phot. Ind." 1906, S. 580).

Ueber die Kombination von Pigmentverfahren mit Katatypie siehe diese.

Ueber Pigmentbilder nach Straßers Patent siehe Lichtdruck.

Digitized by Google

Gummidruck.

Otto Buß berichtet auf S. 186 dieses „Jahrbuches“ über die Technik des Gummidruckes.

Ueber Sensibilisierung von Gummidrucken mit Bichromat und Aceton siehe S. 543 dieses „Jahrbuches“.

Einen Lehrkurs über Gummidruck veröffentlichte H. Cl. Kosel in der Zeitschrift „Photosport“ 1905.

Ueber die Technik des Kombinations- und des Dreifarben-Gummidruckes erschien im Verlage von R. Lechner (W. Müller) in Wien eine sehr ausführliche Monographie von Hermann Cl. Kosel (1906).

Ueber Gummidruck schreibt H. Regnault in seinem Werke „Photogramme“ (Nr. 18 der Bibliothèque de la Photo-Revue, Ch. Mendel, Paris, 1906) und gibt darin umfassende Vorschriften.

Die Firma Höchheimer & Co. in Feldkirchen-München hat an ihren bekannten Gummidruckpapieren abermals eine Vereinfachung vorgenommen. Sie liefert jetzt ein Gummidruckpapier, welches mit einem Gemisch von Holzmehl und Wasser von gewöhnlicher Zimmertemperatur entwickelt werden kann. Die Heizvorrichtung, die bisher beim Entwickeln früheren Papieres unterhalb des Entwicklungstroges benutzt werden mußte, ist mithin bei diesem neuen Papier überflüssig. Dieses Papier für kalte Entwicklung wird in bekannter Weise mit Bichromatlösung, die mittels eines breiten, weichen Haarpinsels aufgetragen wird, sensibilisiert und im Dunkeln getrocknet. Auch auf den Trocknungsprozeß erstreckt sich die Verbesserung des Papieres. Derselbe ist nämlich, da beim Sensibilisieren auch ein Alkoholbad verwendet wird, bereits nach etwa 5 Minuten beendet. Nach dem Belichten wird das Papier zuerst ganz kurze Zeit in kühles Wasser getaucht, dann in ein auf 25 bis 26 Grad R. angewärmtes Vorbad von einprozentiger Pottaschelösung gelegt und hierauf, ohne vorher abgespült zu werden, mit 10 Teilen Holzmehl auf 1 Liter Leitungswasser von gewöhnlicher Zimmertemperatur auf dem bekannten schräg stehenden Entwicklungsblech hervorgerufen. Nach der Entwicklung wird flüchtig abgespült, einige Minuten lang in vierprozentiger wässeriger Lösung von Natriumbisulfit geklärt, hierauf gut gewaschen und zum Trocknen aufgehängt. Auch die Doppelton-Gummidruckpapiere der Firma Höchheimer lassen sich auf diese Art hervorrufen. Die Lichtempfindlichkeit der verschiedenen Farben des neuen Gummidruckpapieres ist nahezu übereinstimmend, nur Blau ist empfindlicher wie die übrigen Farben. Gegenüber den früheren Papieren sind die neuen Papiere im allgemeinen empfindlicher („Phot. Chronik“ 1905, S. 519).

Das Gummidruckpapier, welches unter dem Namen „Page-Croft Pigment-Paper" in England in den Handel kommt, wird mit angesäuerter Chromatlösung sensibilisiert, nämlich mit einer Lösung von 8 Teilen Kaliumbichromat, 1 Teil reiner Schwefelsäure und 80 Teilen Wasser; vor dem Gebrauch wird 1 Teil dieser Lösung mit 8 Teilen Wasser verdünnt („Photography" 1906, S. 90).

Dieses neue Gummidruckpapier bringt seit kurzem der bekannte Kunstphotograph Page-Croft in Birmingham in den Handel. Horsley Hinton („The Amat. Phot.", Bd. 45, S. 136) hat das Papier gründlich geprüft und spricht sich sehr anerkennend über dasselbe aus. Es eignet sich namentlich für dünne bis mittelkräftige Negative; will man von dichten Negativen kopieren, so empfiehlt es sich, das Papier vorher 1 bis 2 Minuten dem Tageslicht auszusetzen. Entwickelt wird mit warmem Wasser, dem ein wenig Aetznatron zugesetzt ist. Bei richtig getroffener Belichtung ist die Entwicklung in 3 bis 4 Minuten beendet. Der Druck wird dann in kaltes Wasser gelegt und hierauf in der Nähe eines geheizten Ofens (wenn man eilig ist) getrocknet. Abgesehen von der Reinlichkeit und Einfachheit der Bearbeitung besteht ein Hauptvorzug dieses neuen Papieres in der großen Modifizierbarkeit, die es bei Anwendung des Pinsels oder Zerstäubers besitzt. Das Papier wird zunächst in den Farben Schwarz, kalt Sepia, warm Sepia und Rötel geliefert („Phot. Rundschau" 1906, S. 70).

Die Entfernung der letzten Reste von Chromsalz aus dem entwickelten Gummidruck gelingt nicht sehr schnell. Man benutzt hierzu Alaunlösungen u. s. w. Schneller und besser wirkend als Alaun ist nach Regnault eine fünfprozentige Lösung von Natriumbisulfit, welches die Reste von Chromsalz völlig eliminiert („Phot. Magazine" 1905, S. 154; „The Amat. Phot." 1905, Bd. 41, S. 483).

Gummidrucke kleinen Formats. Regnault hat in der Französischen Photographischen Gesellschaft über die Modifikationen des Gummidruckes gesprochen, welche bei der Herstellung kleiner, an Einzelheiten reicher Bilder empfehlenswert sind. Er selbst verwendet in solchen Fällen an Material: eine neun- bis zehnprozentige Bichromatlösung und eine vier bis fünf Monate alte 50 prozentige Gummilösung; an Wasserfarbe in Tuben: Rownays Lampenruß, Lefrancs Indigo, Englischgrün und Krapplack, Bourgeois' Venetianischrot, Braunrot, dunklen Krapplack und Indischrot; an Papieren: 1. Das feine Rives-Briefpapier, 133 × 205 mm der Bogen (in Frankreich bekannt unter dem Namen „Le papier blanc et lisse"); 2. ein feines, extra geleimtes Papier, entweder ein im Handel

Digitized by Google

befindliches, glattes Uebertragungspapier oder ein Papier dieser Art, das man durch Auftragen einer dreiprozentigen Gelatinelösung mit einem Kamelhaarpinsel selbst präpariert hat. Nach dem Trocknen wird der Ueberzug durch Baden in einer Mischung von 9 Teilen Wasser und 1 Teil Formalin unlöslich gemacht. Das Rives-Rohpapier erfordert eine mit 30 prozentiger Gummilösung angesetzte Mischung, das geleimte Rivespapier eine 25 prozentige Gummilösung. Beim Mischen der Bestandteile (Bichromatlösung, Farbstoff und Gummi) mische man gründlich und vermeide zu große Dichtigkeit. Die Dichtigkeit wird beurteilt durch Versuchsaufstriche auf Papier. Die Pigmentierung muß tatsächlich so schwach sein, daß das Fortschreiten des Kopierprozesses durch das Aussehen des Bildes in der Aufsicht annähernd genau und in der Durchsicht ganz genau verfolgt werden kann. Die Entwicklung muß langsam fortschreiten, fixiert wird in fünfprozentiger Natriumbisulfatlösung („Prager Tagblatt").

Die Gummidruckpapiere (handgeschöpfte Büttenpapiere) von J. W. Zanders, Berg.-Gladbach, geben gute Wirkungen durch die eigenartig gekörnte Oberfläche.

Ueber Gummidruck handelt die Broschüre von Richards „Gum-Bichromate Proceß" 1905.

Ueber die Verwendung von Wasserfarben beim Kombinations-Gummidruck siehe „Phot. Rundschau" 1906, S. 43).

In „The Amat. Photographer" Bd. 43, Nr. 1, S. 188, schreibt M. Arbuthnot über den Gummibichromat-Prozeß.

Ozotypie. — Katatypie.

Ueber „Katatypie" schreibt Dr. O. Gros in der Zeitschrift „Das Bild" 1905, 1. Jahrg. Eine Verwendung in der photographischen Praxis scheint die Katatypie auch im Jahre 1905 nicht gefunden zu haben.

Ein D. R.-P. Nr. 171 135 vom 13. Oktober 1903 erhielt die Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Steglitz bei Berlin auf ein Verfahren zur Herstellung zur indirekten Katatypie geeigneter Pigmentbilder. Bei vorliegender Erfindung sollen als Originale Pigmentbilder dienen, denen die Katalysatoren nachträglich zugesetzt werden. Die Herstellung katatypischer Negative vollzieht sich nach vorliegendem Verfahren z. B. mit abziehbaren Pigmentfolien wie folgt: Man kopiert, wie bekannt, auf eine Pigmentfolie von einem Diapositiv ein negatives Pigmentbild, entwickelt und beläßt zu-

Digitized by Google

nächst das ausgewaschene Reliefbild auf der Celluloïdunterlage. Diese Bildgelatine wird dann dadurch katalytisch gemacht, daß man in dieser durch Eintauchen in entsprechende Lösungen durch chemische Umsetzung Katalysatoren entstehen läßt. Z. B. tränkt man zunächst die Gelatine mit Silbernitrat, spült oberflächlich ab und reduziert dann mit irgend einem Entwickler (Hydrazinhydrat-, Hydroxylamin- oder auch Eisenoxalatentwickler) oder man tränkt mit Gold-, Platinchloridlösung und badet die Pigmentbilder in geeignetem Entwickler. Herstellung von mit Metalloxyden katalytisch wirksam gemachten Originalen sind besonders einfach und billig, z. B. mit Mangansuperoxyd hergestellte. Die wie oben entwickelten Pigmentbilder taucht man nur in eine Kaliumpermanganatlösung, um sie sofort katalytisch wirksam zu machen, indem sich in der Gelatine Mangansuperoxyd bildet. Man überträgt die so weit fertiggestellten Bilder kalt auf gelatiniertes Papier, trocknet und zieht die Celluloïdfolie ab. Behandelt man diese katalytisch wirksamen Pigmentnegative mit ätherischer Wasserstoffsuperoxydlösung und trocknet, so wird an den Stellen, wo die Gelatine Katalysatoren enthält, das Wasserstoffsuperoxyd unter Bildung von Wasser und Sauerstoff zersetzt. In den helleren Stellen bleibt Wasserstoffsuperoxyd in der Gelatine des Uebertragpapiers mehr erhalten als in den gedeckteren. Drückt man nun ein gelatiniertes auf das so behandelte Original, so diffundiert vom restierenden Wasserstoffsuperoxyd nach Maßgabe der nun bildmäßigen Verteilung in die gegengedrückte Schicht über, und das so durch Uebertrag auf dem Gelatinepapier erhaltene unsichtbare Bild kann in irgend einer Weise nun entwickelt werden („Phot. Ind." 1906, S. 559).

Ueber Pigmentbilder nach Straßers Verfahren siehe Lichtdruck, S. 557.

Photographie auf Leinwand, Seide, Holz u. s. w.

Die Berliner Fabrik photographischer Papiere, Berlin SW., bringt lichtempfindliche Gewebe und Holz auf Kartonunterlage in den Handel, welche auf der Kartonunterlage mit einem in Wasser unlöslichen oder nach dem Aufkleben unlöslich gemachten Bindemittel befestigt sind. Es wird hierdurch das Verschieben der Gewebe beim Kopieren vermieden.

Die Photo-Textil-Gesellschaft in Berlin SW. erzeugt Photographieen auf Stoffen (Seide, Atlas, Taffet, Satin, Sammet, Leinen, Shirting, Holz und Leder) und stellt lichtempfindliche Gewebe auf Grund des von ihr erworbenen Deutschen Reichspatents her.

Digitized by Google

Photo-Emaille.

Ein vereinfachtes Verfahren zur Herstellung einbrennbarer Photographieen, welches auf dem Einstaubverfahren beruht, veröffentlicht „Diamant" 1906, S. 411.

Photo-Emaillen. Der Prozeß von A. C. Hendersen ist kein Einstäubprozeß, sondern geht wieder zurück auf das zuerst für eingebrannte Photographieen verwendete Substitutionsverfahren, bei dem ein Silberbild in einer Kollodionhaut durch Platin substituiert wird. Es enthält gegen das alte Verfahren einige Neuerungen und sei daher hier wiedergegeben, zumal damit sehr zarte Mitteltöne erhalten werden. Das Polieren der Glasplatte braucht nicht so sorgfältig zu sein wie beim nassen Verfahren, weil die Schicht abgelöst werden muß. Die polierte Glasplatte wird mit Kollodion (Mawson) in üblicher Weise gegossen und in einem $4\frac{1}{2}$ prozentigen, mit Jod vollständig gesättigten Silberbade sensibilisiert. Es kommt darauf an, ein klares und durchsichtiges positives Bild zu erzeugen. Was für Laternenbilder geeignet ist, ist es auch für Emailbilder. In $\frac{9}{10}$ der Fälle muß das Bild in der Kamera in sehr delikater Weise abgetönt werden. Hendersen bedient sich dazu eines Pendels, dessen Stange 1 m lang ist und dessen Schläge eine Sekunde angeben und gleich zum Bestimmen der Expositionszeit dienen können. Das Pendel hat einen dem Bilde entsprechenden ovalen Ausschnitt und bewegt sich vor dem Negativ hin und her. Man sieht auf der Mattscheibe, daß sich das beleuchtete Oval stets vergrößert und verkleinert und dadurch entsteht der weiche Verlauf der Begrenzung des Bildes. Man beleuchtet das Negativ, indem man eine Scheibe des gelb verglasten Laboratoriums aufhebt. Belichtet wird etwa zwei Minuten. Die Entwicklung enthält einhalbprozentiges Eisensulfat, dem als Verzögerer etwas Citronensäure und Alaun zugesetzt ist, und dauert daher ziemlich lange. Verstärkt wird nicht, und die Mitteltöne dürften nicht zu stark sein, da sie sich in den folgenden Operationen verstärken. Das feine Kollodiondiapositiv wird nun mit dem Nagel des Daumens an den Kanten umfahren, um die Kollodionschicht einzukratzen und wird dann auf einen Augenblick in verdünnte Schwefelsäure 1 : 10 getaucht, worin sich die Schicht ablöst, die man aber auf der Glasplatte als Unterlage beläßt. Die Platte wird nun mit dem Bilde in eine schwarzbraune Lösung von Jod in Jodkaliumlösung gelegt, worin sich das Bild in Jodsilber verwandelt, indem es eine gelbliche Farbe annimmt. Dann wird das Bild sorgfältig gewaschen und in folgendes Niederschlagsbad gelegt:

Digitized by Google

Wasser	8000 ccm,
Platinchlorid	5 g,
Zinnchlorid	30 „
Jod bis zur Sättigung	
Salzsäure	960 „
Kieselsaures Blei	20 „
Essigsaures Kali	40 „

Damit der Niederschlag ein gleichmäßiger werde, muß man das Bad in dauernder Bewegung erhalten. Hendersen benutzt dazu einen vertikal gestellten Bratenwender, an den ein horizontales Brett an Schnüren aufgehängt ist. Auf dem Brett steht die Schale und deren Drehung ist genügende Bewegung. Das Bild ist in wenigen Minuten umgewandelt, wenn das Bad nicht zu kalt ist, die Umwandlung kann aber auch mehrere Stunden dauern. In diesem Bade wird das Bild intensiv schwarz und undurchsichtig wie Ruß. Es gilt nun, die Haut mit dem Bilde blasenfrei auf die Emailplatte zu bringen, die zur Vorbereitung mit feinem Schmirgel abgeschliffen und in Aetzkalilauge getaucht ist. Das geschieht unter Wasser, indem man zuerst die konvexe Emailleplatte so unter Wasser bringt, daß keine Luft darunter ist. Dann legt man die Platte mit dem Bilde, dies nach unten, auf die Wasseroberfläche und läßt die Haut auf die Emaille herabsinken. Man berührt die Haut nicht mit dem Finger, sondern benutzt ein Federmesser oder eine Pinzette, um sie zu heben und in die richtige Position zu schieben. Es liegt so die Oberfläche des Bildes auf der Emaille, wenn die Platte aus dem Wasser genommen und zum Abtropfen hingestellt wird. Man zündet nun den mit Bunsen-Brennern versehenen Muffelofen an (Nicolle, Nielsen & Cie. fabrizieren solche Oefen), der innerhalb 20 Minuten in seinem Innern Kirschrotglut zeigt, die zum Einbrennen genügend ist. Die Emaille wird auf eine dünne Schamottescheibe gelegt und dicht vor die Tür der Muffel gebracht, so daß sie genügend vorgewärmt wird. In 5 Minuten färbt sich die ganze Oberfläche braun, und nun faßt man die Schamotteplatte mit einer Zange und schiebt sie in die Muffel auf einen sogen. Käse, d. h. einen abgestumpften Kegel von Schamotte. Ein zu schnelles Erhitzen gibt Blasen und muß daher vermieden werden. In 2 bis 3 Minuten wird die Emaille von den Rändern aus glänzend und wird geprüft, um gleich wieder in die Muffel geschoben zu werden. In einigen Minuten ist der Brand vollendet und das Bild sieht warm primelgelb aus, wird aber beim Erkalten schwarz und rein weiß. Kleine schwarze Fleckchen, von Staub herrührend, werden mit einem Federmesser abgekratzt. Staub ist überhaupt der größte Feind der Photo-Emaillen, daher man sich

Digitized by Google

vor ihm zu hüten hat. Wenn ein Bild zu dunkel geworden ist, so nimmt man es aus dem Ofen, wenn es noch nicht fertig eingebrannt ist, und schleift es mit feinem Schmirgel etwas ab, wodurch die Tiefen aufgehellt werden, worauf es dann fertig eingeschmolzen wird. Ist ein Bild ganz verdorben, so läßt es sich mit Flußsäure vollständig abwaschen, und die Emailplatte kann von neuem benutzt werden. Die Herstellung eines Bildes erfordert etwa zwei Stunden („Photo Revue" 1905, S. 214; „Phot. Wochenbl." 1906, S. 34).

Photoplastik.

Verfahren zur Herstellung von Relief-Photographieen auf keramischen Artikeln (Französisches Patent Nr. 354694 vom 27. Mai 1905 für A. u. P. Dalpayrat). Man stellt sich Films her aus einer Mischung von 75 g Gelatine, 4 g Kaliumbichromat, 4 g Albumin, 30 g Alkohol und 2 g Fischleim, unter Zusatz von so viel Wasser, wie dies der Umfang des zu erhaltenden Reliefs erfordert. Diese Films werden mit einem Negativ bedeckt und in bekannter Weise exponiert, dann in Wasser von etwa 45 Grad gelegt, wodurch die nicht vom Licht getroffenen Teile aufquellen. Nach beendigter Entwicklung läßt man den Film abkühlen, stellt davon einen Gipsabguß her, nach dem der keramische Artikel gefertigt wird, welcher gebrannt, mit Emaille überzogen und nochmals gebrannt wird („Phot. Ind." 1905, S. 1152).

Lichtdruck.

Ueber eine neue Lichtdruckpräparation findet sich in „Proceß-Photogram and Illustrator" die Uebersetzung einer Originalarbeit von Dr. Luigi Castellani, die größere Beachtung verdient. Der Verfasser schlägt zunächst folgende drei Lösungen vor:

A)	Lichtdruckgelatine (Winterthur) . . .	36 g,
	Kochsalz	18 „
	Wasser	360 ccm.
B)	Quecksilbernitrat (Merck)	24 g,
	Wasser	250 ccm.
C)	Oxalsäure	6 g,
	Wasser	250 ccm.

Lösungen B und C werden auf 80 Grad C. erwärmt und gemischt, das gefällte Quecksilberoxalat so lange ausgewaschen,

bis das Filtrat nicht mehr sauer reagiert. Hiernach fügt man in einer Porzellanreibschale (nicht Metall) Lösung A unter fortwährendem Rühren zu dem noch feuchten Quecksilberoxalat und läßt die Emulsion über Nacht stehen, zerschneidet sie alsdann in Stücke, preßt sie durch ein feines Kanevasgewebe und wäscht etwa 6 Stunden. Nach abermaligem Trocknen und Wiederauflösen im Wasserbade kann zur Präparation geschritten werden. Die Spiegelplatte wird hierzu in der üblichen Weise mit Bier oder Wasserglas vorpräpariert, alsdann die oben erwähnte Emulsion aufgetragen und schnell getrocknet. Die Sensibilisierung geschieht durch dreiminutiges Eintauchen in eine dreiprozentige Kaliumbichromatlösung. Die Lichtempfindlichkeit derartiger Platten soll außerordentlich groß sein und auch das Relief und Korn nichts zu wünschen übrig lassen. Nach erfolgtem Kopieren wird in der üblichen Weise gewaschen und mit fünfprozentiger Glyzerinwassermischung gefeuchtet: zum Druck werden die Lichtdruckfarben des Handels verwendet. Der besondere Vorzug derartig hergestellter Platten besteht nach Bakers Aussage vornehmlich in der sehr großen Haltbarkeit der Quecksilberoxalatemulsion selbst, wie auch die Tatsache verblüfft, daß man noch nach 3/4 Jahren das Druckrelief mit leichter Mühe durch Auffeuchten wieder herstellen kann („Zeitschrift für Reproduktionstechnik" 1905, S. 98; „Phot. Korresp." 1906, S. 50).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Bildern in chromatischen Schichten durch Kontakt mit solchen photographischen Bildern, deren Bildstellen aus Stoffen bestehen, welche reduzierend auf Chromate einwirken, erhielt Dr. Ludw. Straßer in Charlottenburg das D. R.-P. Nr. 160729 vom 8. Mai 1903 ab. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß auf einer ungefärbten geeigneten Unterlage, welche mit einem oder mehreren Salzen überzogen ist, die ohne Lichtwirkung weder für sich noch in Berührung mit ihrer Unterlage in einer für die Praxis in Betracht kommenden Zeit eine Reduktion erleiden, durch Belichtung ein sichtbares Bild erzeugt wird, welches aus Reduktionsprodukten obiger Salze, also aus niederen Oxydationsstufen von Metallverbindungen oder aus Metallen besteht, und daß hierauf dieses Bild mit einer bichromathaltigen Schicht von gefärbter Gelatine, arabischem Gummi oder ähnlichen Substanzen in Berührung gebracht wird, wobei infolge der Reduktion des Chromats oder Bichromats die Gelatine u. s. w. ihre Eigenschaften, wie z. B. ihr Verhalten gegen Wasser und fette Farben in bekannter Weise verändert, während die Metallverbindungen oder Metalle in höhere Oxydationsstufen übergehen („Phot. Chronik" 1905, S. 535).

Digitized by Google

Als Beispiele für die Ausführung der Neuerung seien folgende angeführt: 1. Glattes Papier wird bestrichen mit einer Lösung von 1 g Gelatine, 0,1 g Alaun, 2 g Ferriammoncitrat und 20 ccm Wasser. Nach dem Trocknen wird unter einem Negativ belichtet, bis gerade die Details in den Lichtern sichtbar sind. Hierauf wird Pigmentpapier mit fünfprozentiger Kaliumbichromatlösung getränkt, der Ueberschuß der Lösung entfernt und sofort unter Vermeidung von Luftblasen auf obige Kopie (ohne diese zu befeuchten) aufgequetscht. Nach vollständigem Trocknen wird in üblicher Weise entwickelt, wobei das Bild auf dem ursprünglichen lichtempfindlichen Papier haftet. 2. Glattes Papier wird bestrichen mit einer Lösung von 10 g Dextrin, 10 g Ferroammoncitrat und 100 ccm Wasser. Nach dem Trocknen wird wie unter 1. belichtet und auf das chromierte Pigmentpapier aufgequetscht. Nach etwa 1 Minute werden die zwei Papiere voneinander getrennt, das Pigmentpapier rasch mit kaltem Wasser abgespült und auf trockenes gewöhnliches Einfachübertragungspapier oder irgend eine andere entsprechend präparierte Unterlage unter Vermeidung von Luftblasen aufgequetscht. Nach vollständigem Trocknen wird wie gewöhnlich entwickelt. 3. Eine Lichtdruckplatte wird wie gewöhnlich vorpräpariert, mit Gelatine überzogen und getrocknet. Hierauf wird sie in fünfprozentiger Kaliumbichromatlösung chromiert, der Ueberschuß der Lösung entfernt und darauf ein nach dem Beispiel 2 präpariertes und belichtetes Papier aufgequetscht. Nach einer Minute wird letzteres abgezogen, die Platten getrocknet und gewaschen. Weitere Beispiele für die Präparierung primärer lichtempfindlicher Papiere sind: 1 g Gelatine, 0,1 g Alaun, 1 g Cerisulfat und 20 ccm Wasser oder 1 g Gelatine, 0,1 g Alaun, 1 g Eisenchlorid, 1 g Kupferchlorid, 1,5 g Weinsäure und 20 ccm Wasser. Die Belichtung und weitere Behandlung des Papieres ist die in Beispiel 1 beschriebene. Oder man präpariert mit 1 g Kaliumpermanganat (vergl. Eders „Handb. der Phot.“ 2. Aufl., Bd. 4, S. 544), 2 ccm Milchsäure (spezifisches Gewicht 1,225) 1 g Dextrin und 20 ccm Wasser. Belichtung und weitere Behandlung wie nach Beispiel 2 oder 3.

Der Zusatz zum Patent Nr. 160729 ist im Patent Nr. 161386 vom 29. November 1903 dadurch gekennzeichnet, daß zur Beschleunigung und Verstärkung der Reaktion zwischen Metall und Bichromat oder Chromat, zur Tränkung des primären Bildes oder der Chromatschicht Lösungen von solchen Salzen verwendet werden, deren Säureradikal mit dem Metall eine noch schwerer lösliche Verbindung gibt als die Chromsäure, oder von Salzen, welche das Chromat der Metalle lösen, oder von Schwermetallsalzen der Oxydreihe, welche durch das Metall des Bildes in

Digitized by Google

Salze der Oxydulreihe verwandelt werden („Phot. Chronik“ 1806, S. 630).

In demselben ist auch die Herstellung von Lichtdruckplatten einbezogen.

Als Beispiel für das vorliegende Verfahren seien angeführt: 1. Pigmentpapier wird mit einer der nachstehenden Lösungen getränkt, hierauf mit dem Silberbild in Berührung gebracht und nach dem Trocknen mit warmem Wasser behandelt: A) 100 ccm Wasser, 4 g Kaliumbichromat und 1 g Chlornatrium; B) 100 ccm Wasser, 4 g Kaliumbichromat und 1,5 g unterschwefligsaures Natron; C) 100 ccm Wasser, 4 g Kaliumbichromat und 1 g Ferrisulfat; D) 100 ccm Wasser, 4 g Kaliumbichromat, 1 g Chlornatrium und 1,5 g unterschwefligsaures Natron; E) 100 ccm Wasser, 4 g Kaliumbichromat und 1 g Ferrichlorid. 2. Ein aus metallischem Silber bestehendes Bild wird befeuchtet mit einer Lösung aus 100 ccm Wasser, 5 g Chlornatrium und mit dem chromierten Pigmentpapier in Kontakt gebracht. 3. Ein aus metallischem Silber bestehendes Bild wird befeuchtet und mit einer Lösung aus 100 ccm Wasser, 5 g unterwefligsaurem Natron und mit Pigmentpapier in Kontakt gebracht, welches getränkt ist mit einer Lösung, bestehend aus 100 ccm Wasser, 4 g Kaliumbichromat und 1 g Chlornatrium.

Ueber das Verfahren schreibt auch die „Photo-Kunst“ Bd. 4, Nr. 8, und „Phot. Industrie“ 1905, Nr. 34, S. 808, wie folgt: Gelatiniertes Papier wird mit Ferriammoniumcitrat oder oder auch mit weinsauren oder oxalsauren Eisensalzen überzogen und unter einem Negativ belichtet. Die fortschreitende Belichtung läßt sich durch die veränderte Färbung verfolgen und im gegebenen Augenblick unterbrechen. Mit diesem Bilde bringt man vorher in Bichromatlösung sensibilisiertes Pigmentpapier in Kontakt. Durch die Berührung wird das Pigmentpapier an den belichteten Stellen des Bildes in seiner Wasserlöslichkeit verändert, so daß beim nachfolgenden Einlegen der dicht zusammenliegenden Papiere in warmes Wasser ein richtig stehendes Bild entwickelt werden kann. Man kann aber auch so verfahren, daß man die zusammenliegenden Papiere nur kurze Zeit in Kontakt läßt und hierauf wieder trennt, um das Pigmentpapier, das nun von dem Eisenbade entsprechend beeinflußt ist, auf andere Flächen zu übertragen. In diesem Falle ist aber das Eisenpapier nicht mit Gelatine, sondern mit Dextrin vorzupräparieren, damit nach kurzem Kontakt eine leichte Trennung der Papiere möglich ist. Ein derartig präpariertes Papier kann nach dem Kopieren unter dem Negativ auch auf eine lichtempfindliche Lichtdruckplatte aufgequetscht worden. Nach dem Abziehen des Papieres kann man dann die Lichtdruckplatte

Digitized by Google

auswaschen, mit fetter Farbe einwalzen und drucken. Das neue Verfahren hat mithin in Bezug auf die Behandlungsweise eine gewisse Aehnlichkeit mit der Ozotypie.

Der Umdruck von Lichtdruckplatten auf den Stein wird von B. Enders („Deutscher Buch- und Steindrucker“ 1906, S. 699) in einer von den bisherigen Verfahren abweichenden Weise durchgeführt. Eine wie gewöhnlich hergestellte Lichtdruckplatte wird mit schwarzer Farbe, der ein wenig „Umdruckfett“ zugesetzt wurde, angedruckt, dann auf ein Umdruckpapier gedruckt. Dasselbe wird erzeugt, indem man das Papier zuerst mit einer dünnflüssigen Gelatinelösung bestreicht und dann mehrere Male mit einer dünnflüssigen Buchdruckwalzenmasse; jeder Anstrich muß trocknen, bevor der nächste erfolgt. Der auf einem solchen Papier gemachte Druck wird auf einem glatt geschliffenen Stein abgezogen, wobei das Papier mit warmem Wasser abgelöst wird. Der Umdruck bleibt einen halben Tag trocken stehen, wird dann gummiert, gut verstrichen und getrocknet. Auf die Gummischicht wird mit einer Leim- oder Gummiwalze eine gleichmäßige Schicht von starkem Firnis mit Golddruckfirnis vermischt aufgetragen, dann wird eine ziemlich dicke Schicht Sand oder Glaspulver aufgestreut, angedrückt, der Ueberschuß des Sandes durch Aufstellen des Steines entfernt, der Stein in die Presse gebracht, auf die Schicht ein Bogen dünnes, hartes, glattes Papier, darüber ein Glanzdeckel gelegt und mit mäßiger Spannung durch die Presse gezogen. Nach dieser Behandlung wird der Stein an seinen Kanten von der Gummi-, Firnis- und Sandschicht befreit, mit Gummi-Salpetersäure geätzt und schließlich dem „Brennätzen“ unterworfen.

Ein D. R.-P. Nr. 170786 vom 12. Oktober 1904 erhielten Carl Wagner und Ferdinand Stange in Berlin auf eine Anfeuchtevorrichtung für die Druckplatte bei Lichtdruckschnellpressen. Die bisherigen Anordnungen von Anfeuchtewalzen an Lichtdruckschnellpressen hatten den Nachteil, daß entweder die Maschine größer gebaut werden mußte, um das gleiche Druckformat erhalten zu können, oder, wenn die gegebenen Größenverhältnisse der Maschine beibehalten wurden, so hatte dies zur Folge, daß das Druckformat um so viel kleiner erhalten wurde, als durch die Anfeuchtewalzen Raum verloren ging. Dieser Verlust war ziemlich bedeutend, wenn man Flanellwalzen anwendete, von denen immer mehrere nebeneinander vorhanden sein mußten, um die Anfeuchtung nicht zu ungleichmäßig zu gestalten. Dies wird bei dem Gegenstand vorliegender Erfindung in der Weise vermieden, daß ganz nahe dem Druckcylinder eine zum Anfeuchten der Druckplatte dienende Walze

Digitized by Google

angeordnet ist. Diese Anfeuchtewalze ruht in senkrecht verschiebbaren Lagern und kann durch mechanische Hilfsmittel, z. B. Hebel, beim Vorgang der Druckplatte von derselben abgehoben und so lange in der gehobenen Stellung gehalten werden, bis eine neue Anfeuchtung erforderlich wird, worauf sie wieder gesenkt wird. Ihre Feuchtigkeit erhält sie durch Vermittelung einer ebenfalls mit Leim oder Gelatine überzogenen Walze von einer mit Flanell oder Filz überzogenen Walze, die vor Beginn des Druckes mit Feuchtigkeit genügend getränkt wird. Die Anordnung der Anfeuchtewalzen nimmt nur einen sehr geringen Raum in Anspruch, so daß die Vorrichtung bei bestehenden Lichtdruckschnellpressen angebracht und das Drucken mit ebenso großen Druckformaten wie früher ermöglicht wird, ohne daß sich die Größenverhältnisse der Maschine ändern.

Da die Feuchtigkeit nicht direkt von der vor Beginn des Druckes mit Feuchtigkeit reich gesättigten Walze auf die Druckplatte übertragen wird, sondern in gleichmäßig verteiltem Zustande durch die mit Gelatine- oder Leimüberzügen versehenen Walzen, so erfolgt auch eine vollständig gleichmäßige Anfeuchtung der Lichtdruckplatte, wobei das Unterbrechen des Betriebes und damit der Zeitverlust vermieden wird, der bei der Anfeuchtung der Druckplatte von Hand aus eintritt.

Das Werk von Julius Schnauß „Der Lichtdruck und die Photolithographie“, wurde von Prof. August Albert neu bearbeitet und erschien in der 7. Auflage im Verlage von Ed. Liesegang (M. Eger) in Leipzig.

„Der Lichtdruck an der Hand- und Schnellpresse“, von Prof August Albert, erschien in zweiter, umgearbeiteter Auflage im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S, 1906.

Adolf Lehmann in Moskau meldete ein D. R.-P., veröffentlicht am 17. April 1906, auf ein Verfahren zum Umdruck von Lichtdruckformen auf Walzen, insbesondere Moletten, an.

Rudolf Mosinger in Agram erhielt ein Patent M. 2381 auf ein Verfahren zur Vorbereitung von Malerleinwand für Farbenlichtdruck.

Photolithographie. — Lithographie. — Steindruck. — Aluminiumdruck.

„Neuer Oeldruck“ wird nach G. E. H. Rawlins („Photographic News“) ein photolithographischer Halbtonprozeß benannt, bei welchem ein Chromatgelatine-Papier unter dem Negative belichtet, unter wiederholtem Wasserwechsel ausgewaschen, abgetrocknet und mit Oelfarbe eingewalzt wird.

Digitized by Google

Oder es kann das Farbeauftragen mittels kurzhaarigen Pinsels erfolgen („Graph. Rundschau“ 1905, Nr. 8; „Phot. Chronik“ 1904, Nr. 12, und 1906, Nr. 20, S. 121).

Derartige Verfahren standen schon viel früher in vorübergehender Verwendung; A. Poitevin verwendete Chromateiweißpapier und Druckfarbe, ebenso E. Mariot in Graz bei seinen „Oleographieen“, während Pouncy (1868) mit einem Papier arbeitete, welches zuerst mit Gelatine, dann mit einem Gemisch von Druckschwärze, Asphalt und doppeltchromsaurem Kali überzogen, getrocknet und nach dem Kopieren mit Terpentinöl entwickelt wurde.

Ein neues Autotypiepapier wird von Jakob Husnik auf S. 93 dieses „Jahrbuchs“ beschrieben.

Ueber den Gebrauch der Bichromate in Gegenwart zitronensaurer Alkalien bei der Sensibilisierung photolithographischer Papiere siehe R. Namias auf S. 25 dieses „Jahrbuchs“.

Photolithographie ohne photographisches Negativ (Gisaldruck). Eine gut geschliffene Metallplatte wird mit Chromatgummilösung überzogen (200 ccm Wasser, 7 g doppeltchromsaures Kali und 40 bis 50 g einer sirupartigen Lösung von Gummiarabikum) und getrocknet. Nach dem Kopieren (1 bis 4 Minuten) unter der durchscheinenden Zeichnung wird in kaltem Wasser mit einem Wattebäuschchen sanft entwickelt. Nach dem Trocknen wird mit einer Albuminlösung (270 g Albumin, 54 g doppeltchromsaures Kali, 1000 g Wasser und 234 g Ammoniak) überzogen, getrocknet und in der ganzen Fläche dem Lichte ausgesetzt. Dann wird die Platte in ein Säurebad (1 Teil Salzsäure zu 2 Teilen Wasser) gebracht, worin das Planum von den zwei Schichten befreit wird; dazu muß aber vorher eine dünne Schicht von Umdruckfarbe aufgetragen werden, damit die Zeichnung farbeannahmefähig bleibt. Die Säure durchdringt die Farb-, Albumin- und Gummischicht und läßt sich die Platte mit Watte im Wasser entwickeln und verbleibt eine positiv druckende Zeichnung. Nach dem D. R.-P. Nr. 159875 ab 11. Juli 1901 von Bogdan Gisevius in Berlin. [Dieses Verfahren ist seinem Prinzip nach sehr verwandt mit der Itterheimschen „Negrographie“.]

Ferner erhielt T. Mc. Laren ein englisches Patent, bei welchem Verfahren der Stein oder das Metall mit Chromateiweiß präpariert und nach dem Kopieren mit einer fettigen Substanz eingerieben wird, die vom Wasser durchdrungen, aber in Terpentinöl unlöslich ist. Man entwickelt dann im Wasser, das die unbelichteten Teile fortnimmt. Die fettige Substanz besteht wesentlich aus einem Gummiharz, das in Chloroform löslich ist, wie Asphalt, Drachenblut, Mastix, Chloroform und

Digitized by Google

Benzol („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 591, „Phot. Wochenbl." 1905, S. 344).

Ueber dieses Verfahren schreibt auch Professor A. Albert in der von ihm umgearbeiteten 7. Auflage des Werkes „Der Lichtdruck und die Photolithographie" von Dr. Jul. Schnauß (Verlag von M. Eger in Leipzig. Preis 4 Mk.) unter Anführung verschiedener Verfahren ziemlich eingehend.

Ueber einen neuen photolithographischen Prozeß berichtet „The Inland Printer" 1905, S. 89, welcher aber identisch mit dem Verfahren von M. Rudometoff in Gatschina (Rußland), D. R.-P. Nr. 152565 ab 16. März 1902, ist (vergl. dieses „Jahrbuch" für 1905, S. 476, die Patentbeschreibung).

Ueber die Herstellung von Reproduktionen in Strichlagen nach photographischem Relief siehe die Kopiermaschine von Ed. Rusell Clarke in London unter „Farbendruck" u. s. w. weiter unten.

In Klasse 57 meldete Otto Berger in Dresden-A. unter Nr. B. 39336 mit lichtempfindlicher Schicht versehene Flachdruckplatten zum D. R.-P. an, welches später unter Nr. 171072 (1905) erteilt wurde.

Adam Stephan in Waverlov bei Sydney, Austr., meldete unter Nr. St. 9048 ein Verfahren zur Herstellung von gekörnten photomechanischen Umdruckblättern durch Einwalzen ihrer Oberfläche mit einem Druckkorn zum D. R.-P. an.

Ueber Vilims Orthotypie, einen photographischen Aspalt-Kornprozeß, welche im Etablissement „Unic" in Prag geübt wird, siehe „Zeitschr. f. Reprod.-Techn." 1905; „Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 453.

Unter Nr. W. 24105 meldete Wilh. Wachter in Berlin (1905) ein Verfahren zur Vorbereitung von Metallplatten für den photomechanischen Druck, insbesondere den Halbtondruck, zum D. R.-P. an.

Ein D. R.-P. Nr. 167449 erhielt Emil Joh. Kornstein in Wien am 2. August 1904 auf ein Verfahren zur Herstellung von Bildern oder Verzierungen auf Metall- oder Emailoberflächen mittels einer lichtempfindlichen Schicht.

Aluminiumdruck. Vor dem Umdruck werden die Platten mit einer Flüssigkeit von 3 Teilen Essigsäure, 1½ Teilen Salpetersäure und 100 Teilen Wasser behandelt, indem man dieselbe mit einem Pinsel auf die Platten aufträgt, 3 Minuten einwirken läßt und dann abwäscht und trocknet („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 831; „Phot. Wochenbl." 1905, S. 465). Der Umdruck wird mit 8 Teilen einer 25 prozentigen Gummilösung und 1 Teil 20 prozentiger Phosphorsäure unter etwa 20 Sekunden langer Einwirkung geätzt, abgewaschen, gummiert und getrocknet

Digitized by Google

(vergl. auch den Artikel auf S. 148 dieses „Jahrbuchs“ von A. Albert über „Algraphie“).

Neue Aetzflüssigkeiten für Aluminiumplatten beschreibt F. P. Plews im „Brit. Journ. of Phot.“ 1905, S. 831.

Ueber den Aluminiumdruck ohne Säurebad schreibt Joseph Woznitza in Halberstadt („Deutscher Buch- u. Steindrucker“ 1904, S. 318), daß neue Platten mit einem Bimssteinpulver und einem Ballen aus Tamponfilz in kreisrunden Bewegungen zur Entfernung von Schmutz, Rissen und dergl., und um die Platten aufzurauhen, überschliffen werden. Gebrauchte Platten werden vorerst von Gummi gereinigt und dann die Farbe abgewaschen. Dann werden die Platten mit einer Schicht von frisch gelöschtem, gutem Kalk in sirupdicker Konsistenz bedeckt und mit einem breiten Borstenpinsel, einer Bürste oder Schwamm durch 10 Minuten unter fortwährendem Hin- und Herstreichen einwirken gelassen und mit Wasser abgespült. Die Platten werden dann noch etwas überschliffen, unter der Brause abgespült und getrocknet. Solche Platten zeigen einen weißen Ton. Abklatsch: Zu dem Abklatsch nimmt man zu gleichen Teilen Krapplack, Terra di Siena, Ultramarin oder Miloriblau und verreibt gut mit Firnis. Mit dieser Farbe macht man recht satte Drucke auf Hochglanz-Glacépapier oder Berliner Umdruckpapier und zieht dieselben ab. Das „Entfetten“ dieser gemachten Abklatsche geschieht in einer flachen Tasse mit Benzin, indem man die aufgelöste Farbe vorsichtig mit einem Wattebausch entfernt. Entsäuern: Dasselbe wird mit einprozentiger Alaunholzessig- oder einer Zitronensäurelösung vorgenommen; größere Stellen jedoch mit Bimssteinmehl aufgeschliffen.

Ein Verfahren zur Herstellung positiver und negativer Druckformen durch Anpressen einer natürlichen Druckfläche aus nachgiebigem Material gegen eine eingefärbte Platte wurde ab 3. Juli 1902 unter Nr. 167364 im Deutschen Reiche Rudolf Clermont in Friedrichsberg bei Berlin patentiert. Das Verfahren wird nach der Patentbeschreibung in folgender Weise ausgeführt: Das wiederzugebende Gewebe, Leder, rauhes Papier, Pflanzenblätter und dergl. wird auf einen gut geschliffenen, mit fetter Umdruckfarbe gleichmäßig eingewalzten Stein (oder dessen Ersatz) gelegt. Auf das Gewebe oder dergl. wird eine starke Metallplatte aufgelegt und dann ein starker Druck ausgeübt. Das nun nach dem Abheben an den erhaben geprägten oder gewebten Stellen mit Umdruckfarbe versehene Blatt wird auf einen neuen Stein oder dessen Ersatz umgedruckt (vergl. auch „Viktoria“ 1906, S. 36).

Der bisherige Vorgang findet einen ähnlichen in dem schon seit langen Jahren an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchs-

Digitized by Google

anstalt in Wien von Professor Albert ausgeübten, wobei ein Stoff und dergl. mittels einer glatten lithographischen Walze an seinem erhaben geprägten oder gewebten Muster mit Umdruckfarbe versehen und dann umgedruckt wurde (vergl. auch A. Albert, „Die verschiedenen Reproduktionsverfahren" [Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.] 1900, S. 45; ferner die „Schülerarbeiten" 1903/4, das Tapetenmuster, Entwurf und Lithographie des Schülers Anton Roeloffzen, bei welchem Blatte ein „Organtin"-Umdruck in Verwendung kam. In der Patentschrift lautet es weiter: „Der erste mit Farbe eingewalzte Stein, auf welchem sich das Musternegativ abgebildet hat, wird mit Talkum eingerieben (fast blank) und dann mit verdünnter Salpetersäure so lange geätzt, bis das Muster klar erscheint." Dieser Vorgang wird seit Jahrzehnten bei der Herstellung von Leinwand-, Korn- oder Metallnetz-Imitationsprägeplatten oder solchen lithographischen Steinen beobachtet, wobei die Fläche mit einer Asphaltlösung oder einem sonstigen Aetzgrund gleichmäßig aufgetragen, die Leinwand oder dergl. eingepreßt und die dadurch entstandene negative Zeichnung tiefgeätzt wird.

Entsäuerungsmittel. a) Für lithographischen Stein: 5 Teile chemisch reine Essigsäure und 100 Teile Regen- oder Flußwasser. b) Zink für Flachdruck: 10 g kristallisierte chemisch reine Zitronensäure und 100 ccm Regenwasser („Freie Künste" 1905, S. 217).

Flachdruckformen aus Kaseïn. Das entfettete und gehärtete Kaseïn, in dünner Lage auf eine Unterlage, z. B. Steinholz, gebracht, soll sich nach dem D. R.-P. Nr. 161528 vom 22. April 1904 von Otto Berger in Dresden wie ein lithographischer Stein behandeln lassen, ohne dessen Zerbrechlichkeit zu besitzen.

Ueber Lithographiestein-Ersatz vergl. das Referat von C. Kampmann auf S. 227 dieses „Jahrbuchs".

Autographische Tinten. a) Braune: 12 g Seife, 6 g Schaftalg, 180 g Schellack, 120 g weißes Wachs, 100 g Drachenblut und 150 g weiches siedendes Wasser. b) Schwarze: 12 g weißes Wachs, 12 g Seife, 6 g Schaftalg, 6 g Schellack, 6 g Mastix, 2 g Lampenruß; nach dem Schmelzen auf einen Stein aufgießen, nach dem Erkalten in Stangen schneiden und für den Gebrauch in Wasser lösen („Freie Künste" 1905, S. 414).

Abgekürztes Steinschleifverfahren. Umdrucksteine, auch solche, die lange gestanden haben, werden nach J. M. im „Allgem. Anz. f. Druckereien" 1903, S. 1590, zuerst mit Wasser abgewaschen, um die Gummierung zu entfernen, dann wird mittels einer Bürste und Terpentin die Farbe ausgewaschen und nachträglich mit Benzin das Fett entfernt, dann wird eine Aetzkali-

lösung (1 Teil Aetzkali und 40 bis 50 Teile Wasser) mit einem Makulaturpapierbausch über den Stein gestrichen, 1 bis 2 Minuten wirken gelassen und nun mit Wasser gründlich gewaschen. Jetzt kann mit Bimsstein nachgeschliffen werden und wird auch eine alte Zeichnung selbst bei wenigem Schleifen nicht mehr Farbe annehmen. Wird aber ein solcher Stein mit ganz verdünnter Essigsäure (angesäuertes Wasser) und Bimsstein nachgeschliffen, so wird die Fläche derart fettempfindlich gestaltet, daß dieselbe zur Annahme der feinsten Umdrucke geeignet ist.

Ueber das Reiben der Steindruckfarben und die üblichen Zusätze schreibt Dr. L. Dorn folgendes: Als die Buchdruckerkunst durch Gutenberg erfunden wurde, machte jeder Buchdrucker seine Farben selbst, und hat sich dieser Brauch jahrhundertelang erhalten, bis durch die Erfindung der Schnellpresse der Farbenkonsum ganz bedeutend stieg, so daß es nicht mehr möglich war, die Farben in der Druckerei selbst in genügender Menge und Feinheit herzustellen. Obwohl auch im Steindruck die Einführung der Schnellpresse nach fabrikmäßig hergestellten Farben verlangte, finden wir doch noch bis heute in sehr vielen und besonders in den großen Druckereien, daß die Farben trocken bezogen und auf eigenen Maschinen angerieben werden. Es fragt sich nun, ob dieses Verfahren zweckmäßiger und billiger ist, als wenn die Farben angerieben aus den Farbenfabriken bezogen werden. Zunächst muß zugegeben werden, daß vor einer Reihe von Jahren die in eigener Druckerei hergestellten Farben zum Teil besser als die in den Spezialfabriken erzeugten Steindruckfarben waren. Heute, wo die großen und gut eingerichteten Buch- und Steindruckfarbenfabriken über eigene Versuchsdruckereien verfügen, trifft dies nicht mehr zu.

1. Der Unterschied im Druck mit verschieden angeriebener Farbe ist ganz auffallend; bei der gut geriebenen Farbe kommt diese voll und ganz zur Geltung; sie erscheint daher viel tiefer als bei der mangelhaft geriebenen Farbe.

2. Fehlen den Steindruckern fast immer die näheren Kenntnisse der Farben, die durchaus erforderlich sind, um eine Farbe richtig anreiben zu können. Nicht jede Farbe erfordert den gleichen Firnis, deshalb sind eben zu richtiger Anreibung der Farben bei deren außerordentlicher Mannigfaltigkeit heutzutage tüchtige chemische Kenntnisse und Erfahrungen erforderlich, um jede Farbe zweckdienlich anreiben zu können.

3. Keine Steindruckerei kann über so gute Spezialarbeiter verfügen, wie es die Farbreiber in den Buch- und Steindruckfarbenfabriken sind.

Digitized by Google

Was nun die Zusätze betrifft, die teils beim Anreiben, teils beim Verdünnen der Farben zu druckfertigen Farben gemacht werden, so mögen hier einige der am häufigsten gebrauchten genannt werden. Es sind dies: Schmalz, Butter, ungekochtes Leinöl, Rüböl, Olivenöl, Petroleum. Alle diese Zusätze werden meistens gemacht, um das Rupfen bei Verwendung von geringen Druckpapieren zu verhindern. Sie alle aber haben mehr oder weniger die Eigentümlichkeit, das Trocknen der damit gemischten Farben zu verlangsamen. Auch kann ein Ansetzen von Ton die Folge dieser Zusätze sein. Wohl kann die eine oder andere Farbe den einen oder anderen Zusatz — ohne weitere Uebelstände im Gefolge zu haben — ertragen; aber die Wahl des Zusatzes und die Bestimmung des richtigen Quantums erfordert eben genaue Kenntnisse der anzureibenden Farbe. Wo diese Kenntnis fehlt, können leicht Unzuträglichkeiten entstehen. Außer den erwähnten Zusätzen gibt es noch eine ganze Menge von Geheimmitteln in trockener, pastoser und flüssiger Form, die in dem einen oder andern Falle ja ein ganz gutes Resultat zeitigen, in vielen Fällen aber auch Mißstände im Gefolge haben können. Es wird daher vor Anwendung aller solcher Zusätze gewarnt und als Verdünnungsmittel der Farben einfach reiner Leinölfirnis, dessen Stärke dem Papier und dem Sujet angepaßt werden muß, empfohlen. Ein anderer Punkt, der häufig die Druckfähigkeit der Farbe verhindert, ist das Wischwasser. Bekanntlich werden dem Wischwasser oft verschiedene Stoffe, wie Glyzerin, Bier, Wein, Tabakwasser, Kochsalz, Soda u. s. w. zugesetzt. In manchen Fällen sind solche Zusätze, namentlich wenn nicht zuviel zugesetzt wird, unschädlich; in vielen Fällen wird aber die Folge dieser Zusätze eine sehr unangenehme sein. Manche Farben, die bei Anwendung von reinem Wischwasser nicht ins Wasser gehen und nicht tonen, zeigen diese höchst unangenehmen Eigenschaften in hohem Grade bei Anwendung eines oder mehrerer der genannten Wischwasserzusätze. Es ist daher in allen Fällen das beste, nur ganz reines Wasser als Wischwasser zu verwenden.

Autotypie. — Aetzmaschinen. — Hochätzungsprozeß.

Akrograph wird ein von dem Amerikaner N. S. Amstutz konstruierter Apparat zur Herstellung Autotypie ähnlicher Druckformen nach Pigmentreliefs benannt. Die Drucke werden als „Akrotome“ bezeichnet.

Ein nach einem Diapositiv hergestelltes Pigmentrelief wird mit einem Celluloïdblatt zusammen um den rotierenden Cylinder

Digitized by Google

des Apparates gespannt, ein Stichel mit einer V-förmigen Schneide wird mit mikroskopischer Genauigkeit genähert und graviert in dem Celluloïdblatte dem unterlegten Relief entsprechend verschieden tiefe und breitere Linien, von welchem „Akrotome“ dann galvanische oder stereotypische Abformungen gemacht werden (vergl. dieses „Jahrbuch“ f. 1903, S. 610, 1904, S. 551 u. s. w.; „Phot. Wochenbl.“ 1906, S. 186).

Es erinnert das Verfahren an die „Similigravure“ von Charles Guillaume Petit in Paris (D. R.-P. Nr. 10337 vom 30. November 1877 ab [Patent-Beschreibungen in „Phot. Archiv“ 1880, S. 130; „Phot. Korresp.“ 1882, S. 238, nebst Druckproben u. s. w.]), bei welchem Verfahren eine von dem Gelatinerelief hergestellte und mit Graphit geschwärzte Wachsabformung mit einem in einer Graviermaschine befestigten V-förmigen Grabstichel autotypieähnlich zerlegt wurde. Allerdings mußte von dieser Form erst ein photographisches Negativ hergestellt werden, um davon Uebertragungen auf Metall zu erlangen.

In „The Inland Printer“ 1906, S. 845, ist ein „Akrotome“-Cliché zum Abdruck gebracht, welches Tonzerlegungen entsprechend den Rastern von 65, 110, 130 und 150 Linien pro Zoll und keine gekreuzten Linien enthält.

Die Spitzertypie. Diesen Namen führt ein neues Reproduktionsverfahren, bei dem vom Halbtonnegativ direkt auf einfache Weise eine druckbare Platte durch Aetzung gewonnen wird. Erfinder desselben ist der bekannte Münchner Maler Emanuel Spitzer. Der Vorgang ist einfach folgender: Die blanke Metallplatte wird mit einer Chromleimschicht oder sonstige, insbesondere ohne korngebende Zusätze präpariert, unter dem Halbtonnegativ kopiert und dann ohne weiteres geätzt. Wird von einem Diapositiv kopiert, so erhält man eine druckfertige Gravüreplatte. Die für Druckplatten unumgänglich notwendige Zerlegung des Bildes entsteht dadurch, daß im Aetzbade eine Strukturveränderung, eine Art „Zerreißung“ der Schicht stattfindet, vermöge deren die Aetzung nicht in Form flacher Vertiefungen, sondern in der angehäufter, kleiner Grübchen erfolgt, welche je nach ihrer Größe mehr oder minder aufhellend wirken. Da diese Grübchen keine zeichnerischen Einzelheiten durchschneiden, ist die Kopie getreuer als die Reproduktion mit Raster, Runzelkorn oder Asphaltstaub („Phot. Korresp.“ 1905, S. 473; „Phot. Rundschau“ 1905, S. 323).

Dr. Rob. Defregger äußerte sich über das Verfahren anläßlich eines von ihm gehaltenen Vortrages in der Photographischen Gesellschaft in Wien („Phot. Korresp.“ 1905, S. 527) u. a.: Bei diesem Prozesse wird eine Kupferplatte oder dergl. mit einer Schicht von Leim und Bichromat überzogen, getrocknet

Digitized by Google

und direkt unter einem verkehrten photographischen Halbtonnegativ oder verkehrt aufgelegten Film kopiert. Die Schicht wird dann ohne weiteres in eine entsprechende konzentrierte Eisenchloridlösung gebracht, wobei sich das Bild sehr feinkörnig tief ätzt. Das Druckcliché ist dann ohne weitere Manipulation verwendbar und kann mittels Metallretouchen eventuell verbessert werden. Ist das Druckcliché zu seicht, so kann man es nach Einfärben mit fetter Farbe und Aufstauben von Harz, welche die Bildpunkte deckt, tiefer ätzen. Eine wesentliche Vereinfachung erwartet Defregger für den photographischen Farbendruck. In der Tat gelang der Spitzertypie-Gesellschaft (G. m. b. H. in München) die Herstellung von farbigen Typographieen, und eine hübsche Vierfarben-Spitzertypie ist als Illustrationsbeilage diesem „Jahrbuch“ beigegeben.

Aus der Beschreibung des D. R.-P. Nr. 161911 vom 10. Dezbr. 1901 von Emanuel Spitzer („Phot. Ind.“ 1905, Nr. 37, S. 889) sind weitere Details zu entnehmen (vergl. auch „Phot. Ind.“ 1905, Nr. 46, S. 1098).

Im Anschlusse an die Spitzertypie beschreibt J. Husnik die Entstehung von natürlichem Runzelkorn bei Chromatgelatine. Er schildert die Versuche von Pretsch und erwähnt die Versuche seines Vaters, Professor Husniks, wie folgt (vergl. „Phot. Korresp.“ 1906, S. 4). Professor Husnik modifizierte die Pretsch-Methode derart, daß die Kopierzeit auf etliche ein bis zwei Stunden in der Sonne reduziert wurde und das Verfahren auch für Buchdruck Verwendung finden konnte. Er hat das Jodsilber im Rezepte überhaupt ausgelassen und die Gelatine bloß mit Ammoniumbichromat und Chlorcalcium versetzt. Beide dieser Salze sind kornbildende Substanzen, außerdem aber ist das Bichromat das die Lichtempfindlichkeit verursachende Agens; da aber zu viel von Bichromat die Schicht zu stark färbt und dieselbe für das Licht undurchlässig macht, also die Lichtempfindlichkeit hemmt, fand das farblose Chlorcalcium als die eigentliche kornbildende Substanz Anwendung und vom Bichromat wird nur so viel verwendet, als unbedingt nötig ist, um die Schicht lichtempfindlich zu machen. Die mit der chromierten Gelatine präparierte Glasplatte wird im Trockenkasten bei etwa 50 Grad C. Wärme in horizontaler Lage getrocknet und entweder unter Positiv oder Negativ kopiert; unter ersterem für Tiefdruck-, unter zweitgenanntem für Buchdruckplatten. Je nach der Stärke der Schicht, Qualität der Gelatine u. s. w. bildet sich dann auf der Kopie im Wasser gröberes oder feineres Korn, das sich den Konturen so wunderbar anschmiegt, wie dies zu erzielen auf keine andere Art möglich ist. Das Korn kann so fein sein, daß es auch mit schwächeren

Lupen fast nicht sichtbar ist. Hat man zum Kopieren ein Negativ benutzt, resultiert eine Matrize, die mit Harzmasse abgeformt, die eigentliche positive Platte liefert, die zur Erzielung der Buchdruckplatte zweimal galvanoplastisch abgenommen werden muß. Auf die Art erhält man ein prächtiges, in natürlichem Korn ausgearbeitetes Cliché, das eventuell, wenn es zum Drucke etwas zu seicht ist (was bei sehr feinem Korn der Fall sein kann) nachgeätzt werden muß. Diese Methode wurde von Prof. Husnik in dem Werke: „Die Heliographie“ im Jahre 1878 veröffentlicht. In demselben Buche älterer Ausgaben ist auch als Beilage die Reproduktion der Komischen Oper beigeschlossen, die nach dieser Methode angefertigt ist. Da zu dieser Zeit der Buchdruck für den feinen Druck (wie heute für Autotypie) noch nicht entwickelt war, mußte gröberes Korn in Anwendung gebracht werden, aber trotzdem ist die bewunderungswürdige Schärfe und Wahrung des Charakters der Vorlage überraschend, und kann diese auf keine andere Art erzielt werden. Die Gründe, warum sich diese Methode nicht in der Praxis eingebürgert hat, sind verschiedener Art, namentlich ist es der Uebelstand, der in der Natur des Chromgelatinebildes liegt. Das kopierte Bild quillt im Wasser je nach der Stärke der Belichtung auf, am meisten in den Lichtern, am wenigsten im Schatten, daher liegen diese niedriger. Der Abguß in Harz hat dagegen vertiefte Lichter und erhabene Schatten, ebenso auch die zweite galvanoplastische Form, die zum Druck verwendet wird; die Schatten drucken sich auch ganz richtig, aber da die helleren Stellen etwas vertieft sind, bleibt neben jedem Schatten eine weiße Linie im Abdruck sichtbar, die sehr störend wirkt. Je dünner die Schicht der Chromgelatine war, desto feineres Korn bildet sich und ist der oben erwähnte Fehler geringer, da die Höhendifferenzen zwischen Licht und Schatten kleiner werden; bei äußerst feinem Korn ist der Uebelstand kaum merkbar, dafür aber ist das Korn seicht, schwerer abformbar und muß daher das Galvano nachgeätzt werden.

Die Leistungsfähigkeit der „Spitzertypie“ gegenüber der „Autotypie“ ist an vier Tafeln im „Archiv für Buchgewerbe“ 1906, Heft 4, vorgeführt, und knüpft hieran Prof. Dr. G. Aarland einige kritische Bemerkungen. Der Vergleich zwischen beiden Techniken zeigt, daß bei der „Spitzertypie“ in gewissen Fällen die perspektivische Wirkung der Bilder leidet.

Verschiedene Blenden für Autotypie sind in „The Book of Photography“ von Paul N. Hasluck (Cassell & Co.) zur Abbildung gebracht (vergl. Fig. 200), und soll es die Praxis gelehrt haben, daß ein Viereck, dessen Seiten 45 Grad zu den

Digitized by Google

Linien des Rasters gestellt werden, die besten Resultate gibt („The Inland Printer", Chicago 1905, S. 571).

Ueber die Theorie und Praxis autotypischer Aufnahmen mittels des Diagonalrasters vergl. das Referat von C. Blecher auf S. 161 dieses „Jahrbuches".

Otto Mente berichtet auf S. 118 dieses „Jahrbuches" über die Beurteilung neuer Rastertypen.

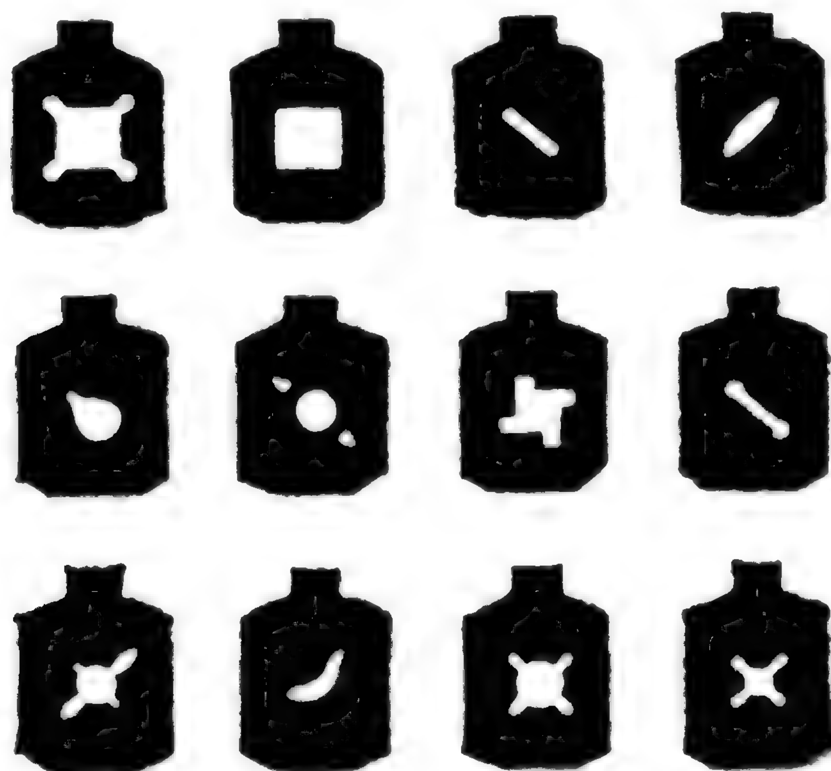


Fig. 200.

G. Aarland referiert über den Rautenraster von Schulze auf S. 116 dieses „Jahrbuches" und legt ein diesbezügliches Kunstblatt bei.

Die „Koh-i-noor"-Raster von Herbst & Illig in Frankfurt a. M.-Bockenheim werden in verschiedenen Formaten und Linienweiten, letztere von 20 bis 100 Linien pro Centimeter, erzeugt und in den Verkauf gebracht. Diese Raster bestehen aus zwei verkitteten Glasplatten, in welche die Linien tiefgeätzt und mit einer undurchsichtigen Masse ausgefüllt sind, mithin aus glasklaren und lichtundurchlässigen Linien bestehen. Für Oesterreich-Ungarn hat die Firma C. Seib in Wien die Vertretung übernommen.

Carl Richter in Bremen erhielt ein D. R.-P. Nr. 167 840 vom 24. März 1904 auf ein Verfahren zur Herstellung

Digitized by Google

autotypischer Negative durch Belichtung mit zwei verschiedenen Rastern.

Ueber die Herstellung von Reproduktionen nach photographischem Relief siehe die Kopiermaschine von Ed. Rusell Clarke in London unter „Farbendruck“ u. s. w.

In Kl. 57 meldete Freder. William Sears in Berhampore, Neuseeland (12. September 1904) unter S. 20033 ein Verfahren zur Herstellung rastrierter Diapositive durch Rasteraufnahme eines gewöhnlichen Halbtonnegatives zum D. R.-G.-M. an.

Ferner wurden unter Nr. 269834 eine Vorrichtung zum gleichmäßigen Bespülen von Autotypieen, photographischen Platten und dergl., mit gegenüber denselben angeordneten, hin und her beweglichen Gitterstegen; und unter Nr. 269835 eine Vorrichtung zum gleichmäßigen Bespülen von Autotypieen, photographischer Platten und dergl., mit gegenüber denselben angeordneten, auf und ab beweglicher durchbrochener Fläche der Firma Dr. Eugen Albert in München (25. November 1905) in Kl. 57 zum D. R.-G.-M. eingetragen.

Ueber die Größe der Autotypiepunkte und deren Zwischenräume bei Verwendung verschiedener Raster, der Abhängigkeit der Aetzdauer bei den autotypischen Punktgrößen, über die Durchmesser der Punkte nach verschiedenen Aetzzeiten und die Tiefen der Aetzung bei Verwendung von gröberem und feinerem Raster ist im „The Inland Printer“ 1906, S. 841, eine interessante Abhandlung mit instruktiven Abbildungen und Tabellen enthalten.

Ueber Kopierverfahren für Autotypieen auf Zink berichtet L. Tschörner auf S. 202 dieses „Jahrbuches“.

Ein D. R.-P. Nr. 166772 vom 24. April 1904 erhielt Theodor Dittmann in Neumünster i. H. auf ein Verfahren zur Herstellung von Halbtonrastern, insbesondere Skalenrastern, durch photographische Reproduktion eines aus dunklen und hellen Stellen bestehenden Rasters, der während der Belichtung in seiner Lage zur empfindlichen Schicht verschoben wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Reproduktion im Wege der Kontaktkopie erfolgt („Phot. Chronik“ 1906, S. 175).

Ueber Kornätzung berichtet A. C. Angerer auf S. 3 dieses „Jahrbuches“.

Ueber die Patente von Szczepanik befindet sich ein ausführlicher Bericht in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1906, S. 26.

Als bewährtes Schutzmittel der Metallclichés gegen Oxydation wird im „Archiv für Buchgewerbe“ 1906, S. 102, eine Lösung von weißem Schellack in Alkohol ein- bis zweimal auf die gut gereinigten Clichés aufgetragen, empfohlen. Meistens

wird hierzu eine Asphaltlösung verwendet, welche sich ebenfalls leicht wieder entfernen läßt und ebenfalls einen guten Schutz gewährt.

Eine Vorrichtung zum Verstellen des Linienrasters in der Kamera bildet den Gegenstand des Patentes vom Jahre 1904 von Edgar S. Hunter und W. E. Hanchard in London. Der Rahmen, welcher den Raster trägt, wird mittels Führungsstangen bewegt, die innerhalb der Kamera angebracht sind. Die Zahnstange ist an dem Rasterrahmen befestigt und wird

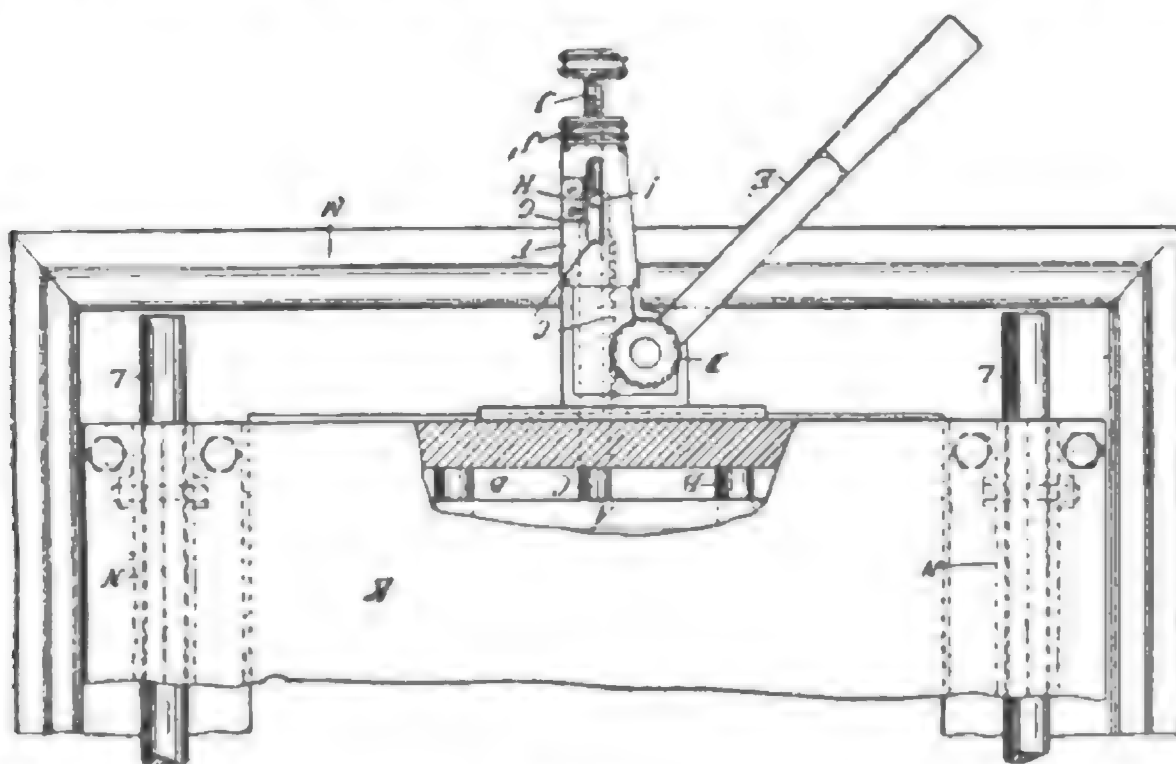


Fig. 201.

in einem Rahmen außerhalb der Kamera geführt; der obere Teil des Zahnstangenrahmens ist mit einer feingradigen Skala und einem Schlitz versehen. Die Zahnstange trägt an ihrem äußersten Ende einen Zeiger, welcher in den Schlitz reicht. Ferner ist am äußersten Ende des Zahnstangenschaftes eine Schraube angebracht, welche die feinsten Verschiebungen gestattet, durch eine Gegenmutter fixiert werden kann und eine genaue Einstellung des Rasters ermöglicht. Der Rahmen mit dem Raster *A* an Fig. 201 wird durch die Führungsstangen *B* verschoben, durch die Zahnstange *C*, das Zahnrad *D* und den Hebel *E* bewegt. Die Zahnstange *C* ist am Ende der Mittellinie des Rasterrahmens befestigt und wird in den Rahmen *F* geführt, der sich außerhalb der Kamera befindet. *G* ist ein in den oberen Teil des Rahmens *F* eingelassener Schlitz und *H* eine feingradige Skala,

Digitized by Google

welche an der Seite des Schlitzes *G* angebracht ist. *I* ist ein Zeiger, welcher durch das äußerste Ende der Zahnstange *C* geführt wird und sich über den Schlitz *G* und die Skala *H* bewegt. *J* ist eine feingewundene Schraube, welche mit einer korrespondierenden Schraube im Rahmen *F* verbunden ist und gegen die Zahnstange *C* drückt, wodurch dieselbe gehoben wird und eine genaue Einstellung des Rahmens gegen die lichtempfindliche Platte bewirkt werden kann. J_1 ist die Gegenmutter, welche die Schraube *J* in der richtigen Stellung fixiert („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 831).

Bei dem von der Firma Falz & Werner in Leipzig-Lindenau in den Handel gebrachten Hebelkopierrahmen „Triumph" (D. R.-G.-M. Nr. 234288/89) wird der erforderliche Druck mittels eines Hebelmechanismusses auf Gummipuffer ausgeübt. Der Vorteil besteht darin, daß der Rahmen in sehr kurzer Zeit geöffnet und geschlossen werden kann und daß die Bruchgefahr für die Kopierscheibe auf ein Minimum reduziert, wenn nicht überhaupt beseitigt ist („Die Reproduktion" 1905, S. 180). (Siehe Fig. 202.)

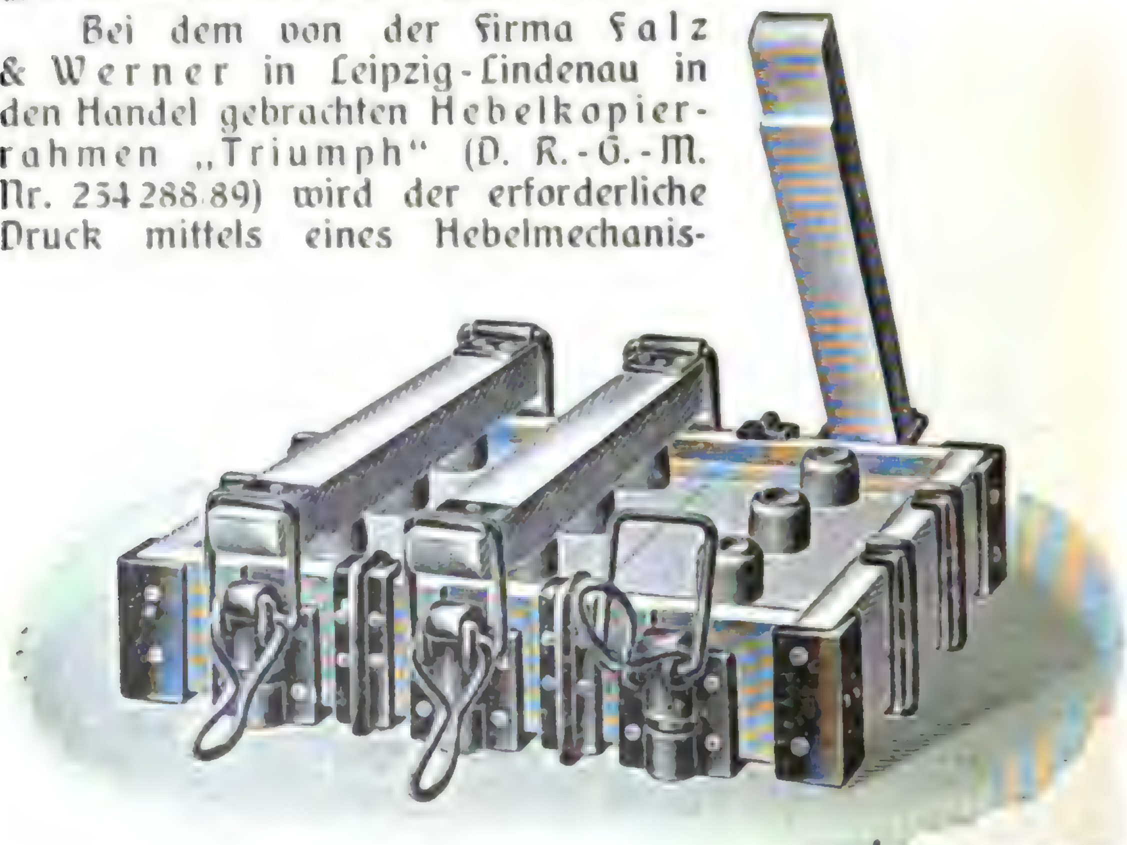


Fig. 202.

Ein D. R.-P. Nr. 168429 vom 14. Oktober 1904 erhielt Fritz Martin Lunow in Leipzig-Neustadt auf einen Kopierrahmen, insbesondere für Autotypie-Kopieen (Fig. 203), bei welchem zum Anpressen Keilstücke verwendet werden; der Patentanspruch ist gekennzeichnet durch zu beiden Seiten des Kopierrahmens (*a*) mittels Antriebsvorrichtung (*p*, *n*, *k*, *l*) in der Längsrichtung gleichmäßig verschiebbare, mit Keilflächen

Digitized by Google

versehene Schienen (g), mit welchen mit Federn (Z) besetzte Druckleisten (v) verbunden werden („Phot. Chronik“ 1906, S. 291).

Hochdruckformen von geschnittenen Matrizen werden nach dem D. R.-P. Nr. 162283 von The Booths Proceß Limited in London wie folgt hergestellt: Auf eine polierte Metallplatte oder dergl. wird eine dünne Schicht von Bienenwachs mit Paraffin, oder, für weiche Schichten, mit Paraffinöl zusammengeschmolzen, aufgetragen, aus derselben die Matrize ausgeschnitten und mit Glyzerin überstrichen, welchem vor dem Gebrauche etwas Stärke zugesetzt wurde. Diese Matrize wird mit einem Rahmen umgeben und folgende Masse, welche die Temperatur des Wachs-Schmelzpunktes nicht erreichen darf, aufgegossen. 30 Teile Harz werden so lange erhitzt, bis die Flüssigkeit zu schäumen beginnt, dann werden 2 Teile Schwefel

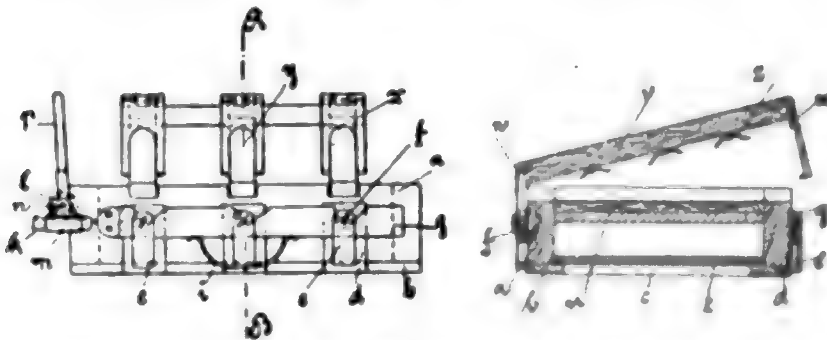


Fig. 203.

gut damit vermischt und 25 Teile Ozokerit zugegeben. Nach dem Schmelzen gibt man noch 3 Teile gekochtes Harzöl (Leinöl) zu und gießt die Masse in eine Form zum Abkühlen. Dieses Schmelzen und Abkühlen wird so lange wiederholt, bis die Masse durch und durch gleichmäßig ist. Der Abguß von der Matrize ist nach dem Erstarren die Druckform.

Gezeichnete Hochdruckformen werden nach dem D. R.-P. Nr. 161416 von Fritz Scholl in München hergestellt, indem man auf einer aus Leim und Kreide bestehenden Masse mit einer wasserunlöslichen Farbe (vergl. D. R.-P. Nr. 56468, Kl. 22) zeichnet und nach dem Trocknen der Farbe ein nasses Löschpapier flach auflegt und Wasser nachgießt. Nach wenigen Minuten wird das Papier mit der anhängenden Masse abgehoben und mittels Seiden- und Löschpapier so lange nachgetrocknet, bis von der löslichen Leimmasse nichts mehr hängen bleibt. Ist dann die gewünschte Tiefe nicht erreicht, so wird die Zeichnung nachgedeckt und das Verfahren wiederholt. Nach dem Trocknen der Platte und den erforderlichen Nachbesserungen

Digitized by Google

mittels Stichel und Schabmesser wird dieselbe mit einem Lacküberzug gegen Feuchtigkeit geschützt und ist druckfertig.

Dieses Verfahren erinnert an die „Graphotypie“, bei welchem auf einen Block von komprimierter Kreide mit einer „gewissen“ Farbe gezeichnet und dann die anderen Stellen weggebürstet wurden (vergl. A. H. Wall im „Phot. Archiv“ 1868, S. 92; und 1869, S. 16).

Das Raffinieren von Zink und anderen Metallen durch Destillieren in ununterbrochenem Betriebe erfolgt nach dem D. R.-P. Nr. 165243 vom 21. März 1905 (J. Callmann und R. Bormann in Berlin), indem das Metall aus einem Schmelzbehälter in dünner Schicht durch eine Leitung hindurchgeführt und hierbei allmählich bis über den Siedepunkt des Zinks erhitzt, so daß das Zink abdestilliert, während die bei dieser Erhitzung nicht flüchtigen Metalle in einen Sammelbehälter abfließen („Chemiker-Ztg.“, Cöthen 1905, S. 1283).

Physikalisch-chemische Studien über Kadmiumlegierungen des bleihaltigen Zinks stellte Franz Novak in Wien an und berichtet hierüber in „Phot. Korresp.“ 1906, S. 24.

Aetzmaschine von Rob. C. Kroll in St. Louis. Aus der vom Erfinder gegebenen Beschreibung der Maschine geht folgendes hervor: Dieselbe ist nach dem lange bewährten Schaukelsystem gebaut und besitzt demnach einen Schaukeltrog. Sie hat eine vollkommen adjustierbare Schaukeleinrichtung, wodurch der Kübel in jede beliebige Neigung gebracht werden kann, ferner eine Einrichtung, um die Dämpfe vollkommen zu beseitigen und ein während der Aetzung tätiges vollkommenes Beleuchtungssystem. Der Kübel hat übergreifende Spritzdeckel, welche wenig oder gar kein Licht abhalten. Ueber dem Kübel befindet sich ein mit Seitenfenstern versehener Aufsatz, welcher oben eine Glastür besitzt, durch welche der Aetzprozeß überwacht werden kann. An der Vorderseite hat der Aufsatz eine große Oeffnung, durch welche man bequem mit den Armen (Händen) in jedem Teil des Kübels arbeiten und die Platte während der Aetzung abpinseln kann. Die Luftkammer an der Hinterseite des Kübels ist ein Teil desselben und bewegt sich (schaukelt) mit Hilfe einer röhrenförmigen Welle, welche zugleich den hinteren Zapfen bildet. Der vordere Zapfen ist an derselben Achse, gerade gegenüber, angebracht; er ist ebenfalls hohl, aber nur so weit, um ein Wasserrohr aufzunehmen. Diese Wellen sind aus einer besonderen Metallmischung hergestellt, welche nicht angefressen (von Säuren angegriffen) wird. Die Maschine ist auf einer

Digitized by Google

Plattform unter dem Kübel aufgestellt und besteht aus einem Sauger und einer Schaukelvorrichtung, welche von einem $^1/_8$ pferdekräftigen Motor getrieben wird, welch letzterer $^3/_4$ Ampèrestrom erfordert und mittels eines Wirbels in Tätigkeit gesetzt wird. Die Welle des Motors trägt an ihrem einen Ende den Sauger und an dem anderen eine endlose Schraube, welche einen mit einer Welle verbundenen Schnelligkeitsregulator treibt. An dem Ende dieser Welle ist ein Kurbelrad, welches durch eine Stellschraube mit einer Treibstange verbunden ist. Diese Stellschraube bewegt sich in einer Führung, durch welche der Schaukelbewegung des Troges jede beliebige Schnelligkeit gegeben werden kann. Durch Drehung eines Hebels läßt man Wasser in den Trog laufen, und durch Ausziehen eines Glasstöpsels kann man die gebrauchte Aetzflüssigkeit durch einen Gummischlauch in den Abzugskanal abfließen lassen. Das elektrische Licht in dem Aufsatz des Troges, auf jeder Seite angebracht, beleuchtet die Arbeit sehr gut. Die Maschine ist 4 Fuß = 1,20 m hoch und 39 Zoll = 1 m im Quadrat breit („Brit. Journ.“ 1905, S. 1011).

Ueber die Levysche Aetzmaschine berichtet auch das Penrosesche „Year Book“ 1905, S. 153, und bringt eine Abbildung dieser Maschine (vergl. auch den Originalartikel auf S. 129 dieses „Jahrbuches“).

Eine Holmström-Axelsche Aetzmaschine (Gefle, Brunsgatan 78 in Schweden) mit elektrischem Antriebe ist seit einiger Zeit in der Versuchsanstalt der Herren Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. in Betrieb. Es wurde mit ihr bisher eine größere Anzahl Autotypieen und Strichclichés geätzt und ergaben die Versuche das folgende: Autotypieen auf Zink (Eiweiß- oder Emailkopieen) können bei entsprechend gehaltenen Negativen mit nicht zu kräftigem Schlusse in den Lichtern und feinen Schattenpunkten im allgemeinen sofort bis zur nötigen Drucktiefe geätzt werden, was je nach der Feinheit des Rasters in 30 bis 60 Sekunden bei sechsprozentiger Säure geschieht. Da die freistehenden Lichtpunkte rascher zurückätzen, als die Aufschließung der Schatten stattfindet, so findet bei dem Aetzen in der Maschine eine selbsttätige Tonätzung in viel weitgehenderem Maße als bei Aetzung in Schalen statt. Man kann demnach viele Clichés ohne Abdeckung und ohne Gefahr des Grauwerdens der Tiefen so weit ätzen, daß bei gleichzeitiger Erreichung einer bedeutenden Drucktiefe die Lichter sehr brillant stehen. Ein Unterfressen konnte des ferneren niemals beobachtet werden. Die vielen vergleichenden Versuche mit Handätzungen nach denselben Negativen zeigten, daß in diesen Fällen erstens ein sofortiges Tiefätzen ohne Grauwerden der Schattenpartieen nicht möglich war, so daß also eine besondere Tiefätzung mit Ein-

walzung notwendig wurde. Zweitens waren besondere Tonätzungen selten zu umgehen. Bei Strichätzungen wurde so verfahren, daß nach der Anätzung und nasser Einwalzung eine kurze Vorätzung in der Schale vorgenommen wurde. Hierauf wurde mit breitem Rande eingewalzt und angestaubt. Jetzt kam die Platte in die Aetzmaschine und wurde je nach den kleineren oder größeren weißen Flächen 8 bis 15 Minuten lang



Fig. 204.

in 25 prozentiger Salpetersäure geätzt. Diese kombinierte Mittel- und Tiefätzung wurde einmal unterbrochen, um Drachenblut von vier Seiten anzubürsten und anzuschmelzen, was nur wenige Minuten in Anspruch nimmt. Auf solche Weise wurde eine bedeutende Tiefe der Aetzung erreicht. Nach Vornahme je einer Rundätzung und Reinätzung waren die Clichés sodann fertig. Inklusive aller Nebenarbeiten können auch die feinsten Strichclichés bei größeren weißen Flächen in mittlerer Größe auf diese Weise in 1¼ bis 1½ Stunden ohne Anwendung der Routingmaschine fertig gestellt werden. Die Ersparnisse bei Verwendung der Aetzmaschine liegen bei

Digitized by Google

dieser Arbeitsweise, abgesehen von der viel schnelleren und präziseren Aetzung, in dem Wegfallen je einer Vorätzung und Rundätzung, in dem Zusammenfassen der Mittel- und Tiefätzung ohne besondere Einwalzung für letztere und schließlich in eventueller Umgehung der Routingmaschine („Klimsch' Jahrbuch" 1904).

Ueber die Ventilator-Aetzmaschine von Robert C. Krol, in St. Louis berichtet der „Deutsche Buch- und Steindrucker" 1906, S. 714, welche (Fig. 204) eine vollkommene Ventilation! direkte Wasserzufuhr- und Abzugsverbindungen, adjustierbare Schwingvorrichtung und künstliche Beleuchtung aufweist.

In neuerer Zeit gewinnen die in Stahl geätzten Druck-Clichés erhöhte Bedeutung, weshalb eine Zusammenstellung verschiedener Aetzflüssigkeiten für Stahl willkommen sein dürfte:

Salpetersäure	Wasser	Essigsäure	Alkohol	Holzessig	Silbernitrat	Oxalsäure	Sublimat	Salzsäure
1 ccm	4 bis 30 ccm	—	—	—	—	—	—	—
1 ccm	4 bis 30 ccm	1 ccm	—	—	—	—	—	—
1 ccm	—	1 bis 4 ccm	1 bis 4 ccm	—	—	—	—	—
1 ccm	4 bis 30 ccm	—	—	1 ccm	—	—	—	—
1 ccm	—	—	1 bis 5 ccm	—	1 g	—	—	—
60 ccm	120 ccm	—	120 ccm	—	—	1 g	—	—
30 ccm	130 ccm	—	60 ccm	—	—	—	0,1 g	4 ccm
u. Schwefelsäure 1:1	bis 30 ccm	—		—	—	—	—	—
u. Salzsäure 1:1	bis 30 ccm	—	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Oder:

1. Jodwasser von goldgelber Farbe, beim Aetzen alle 10 Minuten erneuern („Phot. Archiv“ 1884, S. 211).

2. 1 g Sublimat, 1 g Alaun und 200 ccm Wasser.

3. Auch für Kupfer und Zink geeignet. 40 ccm Essigsäure, 10 ccm Alkohol und allmählich 10 ccm Salpetersäure zusetzen (nach Turrel „Deutsche Phot.-Ztg.“ 1883, S. 26).

4. Nr. 1. 5 Teile Salpetersäure, 1 Teil reines metallisches Silber und 5 Teile Wasser. Nr. 2. 5 Teile Salpetersäure, 5 Teile Wasser und 1 Teil Quecksilber. Nr. 1 und 2 gemischt in einer Flasche mit Glasstöpsel zu bewahren und zum Gebrauch mit Wasser verdünnen („Amerik. Banknoten Comp.“; „Phot. Wochenblatt“ 1895, S. 257; dieses „Jahrbuch“ 1896, S. 578).

Heliogravure und andere Tiefdrucktechniken, Stoffdruck, Pigmentdruck. — Photogalvanographie. — Woodburydruck und ähnliche Verfahren.

Ein gründlicher Unterricht in Heliogravure, Aetzung, Retouche der Kupferplatten, Kupferdruck, farbiger Heliogravure findet an der k. k. Graphischen Lehr- and Versuchsanstalt in Wien seit mehreren Jahren statt. Erstklassige Schwarz- und polychrome Heliogravure waren von dieser Anstalt bei mehreren Ausstellungen ausgestellt.

Ueber „Neuere Heliogravureverfahren“, Rembrandt-Mezzotinto-Simili-Heliogravure, Intagliodruck und die auf photographischem Wege hergestellten tiefgeätzten Walzen-(Zylinder-)Druckformen schreibt Prof. A. Albert in Wien („Phot. Korresp.“ 1906, S. 338). Unter der Rembrandt-Heliogravure und verwandten Methoden wird ein Tiefdruckverfahren verstanden, bei welchem behufs größerer Widerstandsfähigkeit der Druckform statt der nahezu allgemein in Verwendung stehenden Klič schen Methode mit dem Staub- (Aquatinta-) Korne eine gekreuzte Autotypieliniatur in verschiedenen Varianten zur Anwendung gelangt. Dadurch wird auch der Schnellpressentiefdruck leichter ermöglicht. Als Vorläufer dieser Verfahren kann dasjenige von Fox Talbot (Englisches Patent Nr. 565 vom 29. Oktober 1852) angesehen werden, welcher zuerst auf einer mit Chromatgummi-Eiweiß- oder Leimschicht überzogenen Metallplatte den Gegenstand kopierte, dann einen Krepp, Raster und dergl. darauf,

Digitized by Google

oder umgekehrt vorging, oder schließlich[1]) eine Kreuzliniatur (Gazeschleier) beim Kopieren zwischen Negativ und Metallplatte einschaltete. Die Rembrandt-Heliogravure für den Schnellpressentiefdruck wurde von Karl Klič ausgearbeitet, und wenn auch über die Technik nichts veröffentlicht wurde, weiß man doch, daß ein Raster die Hauptzerlegung des Halbtonbildes bewirkt. Derartige Verfahren wurden in mannigfaltiger Weise teils bloß versucht, teils aber mit sehr guten Erfolgen praktisch durchgeführt; so wird z. B. nach Sanger-Shepherd das Pigmentbild zuerst unter einem gewöhnlichen Halbtondiapositiv kopiert, dann unter Kreuzung von 90 Grad zweimal einer Rasterliniatur[2]). W. Gamble schlug vor, feine Autotypielinienraster vor oder nach dem Kopieren des Bildes auf die Schicht zu kopieren[3]). Abgesehen von der „Simili-Heliogravure", bei welcher eine Autotypie auf eine mit lichtempfindlichem Leim überzogene Kupferplatte kopiert, dann mit Aquatintakorn versehen, dasselbe angeschmolzen und mit einer Eisenchloridlösung geätzt wird, ist die Heliogravure für den Schnellpressendruck auch bei der „Mezzotinto-Gravure" von der Verlagsanstalt F. Bruckmann & Co., A.-G. in München, seit 1905 und bei dem „Intagliodruck" der Hof-Kunstanstalt J. Löwy in Wien[4]) in Verwendung stehend. Daß auch der Kornraster, sowie eine Kombination von Korn und Raster in Anwendung gebracht werden kann, sei nur nebenbei bemerkt. Was die Tiefdruckwalzenformen anbelangt, so kann zunächst erwähnt werden, daß die photomechanischen Verfahren in verschiedener Weise zur Herstellung derselben in Verwendung gebracht wurden, und dienen dieselben vorläufig hauptsächlich für den Stoff- (Zeug-) und Tapetendruck. Ein derartiges Verfahren wurde von Adolf Brandweiner in der „Phot. Korresp." 1892, S. 1, ziemlich ausführlich beschrieben und sind mehrere Proben nebst einer geätzten Walze den Sammlungen der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt einverleibt (Einlauf Nr. 30, 1891). Ueber den Stoffdruck äußert sich Brandweiner wie folgt: „Auf Stoff wird von tief gravierten, massiven Kupferwalzen mit wässerigen Farben gedruckt, denen man Albumin u. s. w. beimengt. Durch Erhitzen des Stoffes wird das Albumin koaguliert und die Farbe fixiert. Da der Stoff beim Druck mehr Farbe aufnimmt, muß die Gravur tiefer sein, wie eine solche für Papierdruck. Flächen sticht ein Graveur, indem er

---

1) Vergl. auch J. M. Eder, „Geschichte der Phot." 1905, 3. Auflage, S. 391, Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

2) Vergl. dieses „Jahrbuch" für 1899, S. 605.

3) Vergl. dieses „Jahrbuch" für 1902, S. 639.

4) Vergl. den Kalender, welchen die Hofkunstanstalt J. Löwy in Wien pro 1906 ausgab.

Digitized by Google

zuerst die Konturen sticht und die Fläche mit einem V-förmigen Stichel in ein Liniennetz zerlegt. Diese Linien (Haschüren) werden nach oben spitzig in einem Winkel von 45 Grad zur Richtung der Walze gestochen. Beim Druck breitet sich die Farbe etwas aus und es verschwinden diese Linien vollständig. Die überschüssige Farbe, welche die Walze in einer Unterlage beim Pressen aufnimmt, wird durch ein scharfes elastisches Messer entfernt." Die Herstellung der Druckwalzen führte Brandweiner in der Art durch, daß dieselben mit Chromatalbumin oder Asphalt überzogen, Gewebe, Spitzen und dergl. gröbere Autotypieen, Zeichnungen u. s. w. als positive Folien darauf kopiert, entwickelt oder sonst säurewiderstandsfähig gestaltet und dann mit Eisenchlorid oder Salzsäure geätzt werden, je nach dem Metall, Stahl oder Kupfer. Das Präparieren, Belichten, Entwickeln und Aetzen geschieht unter Drehungen der Walze. Der Druck kann auch auf Papier ausgeführt werden[1]). Erwähnenswert erscheint, daß im „The Proceß Engravers Monthly", 1906, S. 76, behauptet wird[2]), daß die in Rede stehenden Druckwalzen in einer Breite von 1 m oder mehr und einem Umfang von 30 bis 60 cm gegenwärtig noch mit der Hand graviert werden, und daß es im Bereiche der Möglichkeit liegen würde, auf photographischem Wege mit den Kopier- und Aetzprozessen solche Druckwalzen herzustellen. Es liegt aber eine Reihe derartiger Patente vor, aus welchen die ziemlich umfangreiche Anwendung der Tiefdruckwalzen hervorgeht. Nach dem D. R.-P. Nr. 129679 vom 15. Juni 1899 von Julius Maemecke in Berlin werden „rastrierte Tiefdruckwalzen" unter Verwendung eines Kreuzrasters hergestellt, wobei die Rasterlinien beliebig gegen das Farbmesser orientiert sein können. Die unter einem autotypischen Diapositiv kopierte Walze zeigt nach dem Aetzen auch in seinen dunkelsten Teilen isolierte Punkte[3]). Das D. R.-P. Nr. 153827 vom 22. Januar 1902 (Oesterreichisches Patent Nr. 12029, 1903) von Ernst Rolffs in Siegfeld bei Siegburg enthält ein Verfahren zum Mehrfarbendruck auf Zeug, bei welchem rastrierte Diapositive auf mit lichtempfindlichen Schichten überzogenen Walzen kopiert und die entwickelten Bilder tief geätzt werden. Der Druck erfolgt mittels flüssigen, gelösten, im Zeugdruck üblichen Farben im Aufeinanderdruck, wodurch die Mischfarben erreicht werden[4]). Das Auftragen der lichtempfindlichen Schicht geschieht am besten auf

---

1) Vergl. auch W. F. Toifel, „Handb. der Chemiegraphie" 1906, 2. Aufl., S. 194 bis 199.

2) „Phot. Industrie" 1906, S. 456.

3) Wie in Fachkreisen gesprochen wird, soll Dr. E. Mertens dieses, sowie ähnliche Patente erworben haben.

4) Vergl. auch dieses „Jahrbuch" für 1904, S. 553.

Digitized by Google

einer Spiraldrehbank, längs welcher durch eine seitlich angebrachte Schraube der Chromatfischleimbehälter bewegt wird. Letzterer ergießt seinen Inhalt in dünnem Strahl auf die Walzen; infolge der rotierenden Bewegung breitet sich die Schicht sehr gleichmäßig aus[1]). Das an der Kupferwalze entwickelte Bild wird dann durch Erhitzen emailliert und geätzt[2]). Bei dem D. R.-P. Nr. 166499 vom 11. Mai 1904, von Dr. Ed. Mertens in Groß-Lichterfelde-Ost, steht bei der Herstellung der Tiefdruckwalzen ebenfalls die Autotypie in Anwendung, jedoch um die Druckfähigkeit derselben zu erhöhen, wird in die photographische Aufnahme ein besonderes, nach Art des Linienrasters angeordnetes System von feinen durchlaufenden Stegen eingeführt, welches, wie die Haschüren für größere Flächen, lediglich den Zweck hat, dem Farbmesser als Auflage zu dienen, um dadurch die Autotypie-Elemente zu schützen. Die Linien dieses Stegsystems haben einen wesentlich größeren Abstand voneinander als die Rasterlinien, bezw. Punkte, damit die eigentliche Bildrastrierung (Autotypie) nicht beeinträchtigt wird. Besonders wenn die Stege sehr dünn sind, wird durch das Vorhandensein dieses dem Raster fremden Liniensystems die Bildwirkung nicht geschädigt, da an den hellen Stellen sich dasselbe kaum bemerkenswert macht und in den dunkleren Bildteilen infolge Uebertretens der Farbe fast verschwindet. Die Einführung in die Bildrastrierung kann bei der photographischen Aufnahme erfolgen, indem man entweder ein rastriertes Bild auf eine lichtempfindliche Platte photographiert, vor welcher sich eine Liniatur auf einem transparenten Träger (z. B. eine liniierte Glasplatte) befindet, oder es kann ein Halbtonbild, z. B. ein Glasnegativ, in Kontakt auf eine lichtempfindliche Schicht photographiert werden, vor der sich wieder die Liniatur befindet. Ferner kann man ein für die Kopie auf eine Tiefdruckwalze geeignetes, mit einer Liniatur versehenes, rastriertes Diapositiv herstellen, indem man statt eines Aufnahmeverfahrens ein Kopierverfahren benutzt. Z. B. legt man zwischen das rastrierte Negativ und die lichtempfindliche Schicht eine schon mit einer Liniatur (für die Stege bestimmt) versehene transparente Haut, oder bei Benutzung eines Halbtonnegatives gleichzeitig einen dünnen Rasterfilm und einen dünnen liniierten Film oder aber einen einzigen Film, welcher Raster und Liniatur vereinigt trägt. In der Graphischen Gesellschaft, A.-G. in Berlin, steht das Verfahren, Walzen auf photographischem Wege für den ein- oder mehrfarbigen Stoff- und Tapetendruck

---

1) „Zeitschr. für Farben- und Textilchemie", Braunschweig, 1992, S. 542, und eine Beilage in Dreifarbendruck.

2) Ebenda, 1903, S. 221, „Dreifarbendruck auf Geweben" von E. Rolffs.

Digitized by Google

herzustellen, seit Jahren in praktischer Ausübung[1]). Während des Auftragens der lichtempfindlichen Lösung wird die Walze in verschiedener Weise in eine schnell schüttelnde Bewegung gesetzt; das Kopieren erfolgt, nachdem Celluloïdfolien um die Walzenoberfläche eng anschließend herumgelegt wurden, welche von Paßpunkt zu Paßpunkt genau dieselbe umspannen. Das Ueberziehen der Walzen mit lichtempfindlichen oder ähnlichen Schichten wird nach dem D. R.-P. Nr. 114924 vom 29. September 1899 von Jul. Maemecke in Berlin bei Drehung der Walze unter Verschiebung des Gießgefäßes in der Richtung der Achse vollzogen, oder die Walze verschiebt sich selbst beim Drehen in der Richtung ihrer Achse. Hierdurch wird die Flüssigkeit in Form einer Schraubenlinie aufgetragen, was eine besonders gleichmäßige Verteilung bewirken soll[2]). Ein anderes Verfahren zum gleichmäßigen Ueberziehen von Walzen mit lichtempfindlichen Schichten ist im D. R.-P. Nr. 119112 vom 17. November 1899 von Henry Lyon in Manchester enthalten. Die Walze wird in ein Gestell eingespannt, horizontal gedreht, in der Mitte unter Drehung um ihre Achse mit der Lösung begossen, dann um die Achse gedreht, so daß alle überschüssige Flüssigkeit zentrifugal abgeschleudert wird, und unter Fortsetzung der Drehung wird getrocknet[3]). Das Kopieren eines auf einer ebenen Platte befindlichen Musters auf Druckwalzen ist in den Ansprüchen des D. R.-P. Nr. 119790 von Albert Hofmann in Köln a. Rh. enthalten. Man läßt die lichtempfindliche Walze auf dem zu kopierenden Muster (Negativ oder Diapositiv) abrollen, während gleichzeitig ein Lichtschirm so über das Muster geführt wird, daß ein in ihm angebrachter Lichtspalt stets in die jeweilige Berührungslinie fällt. Hierdurch wird das Muster auf der Walze optisch abgerollt. Erteilt man der Walze neben der rollenden Bewegung noch eine gleitende, so kann man Verzerrungen erzeugen[4]). Als eine der ersten Arbeiten, welche im Wege des Dreifarbendruckes auf Walzen mit einmaligem Durchgange des Stoffes und mit einer Geschwindigkeit von 15000 bis 200000 laufende Meter pro Tag hergestellt wurde, ist in dem Artikel „Die photomechanische Reproduktion im Dienste des Stoffdruckes“ von F. Felsburg in Klimsch' „Jahrbuch“ 1902, S. 176, erschienen. Von demselben Autor ist auch der Tapetendruck mit einem hübschen Probeblatt im genannten „Jahrbuch“ 1904, S. 253, belegt. Was den Tapetendruck anbelangt, so wird derselbe in der Münchener Tapeten- und Buntpapierfabrik von

1) Vergl. „Phot. Industrie“ 1906, S. 528.
2) „Phot. Chronik“ 1901, S. 225; dieses „Jahrbuch“ für 1902, S. 626.
3) „Phot. Chronik“ 1901, S. 319; dieses „Jahrbuch“ für 1902, S. 626.
4) „Phot. Chronik“ 1901, S. 379; dieses „Jahrbuch“ für 1902, S. 627.

Digitized by Google

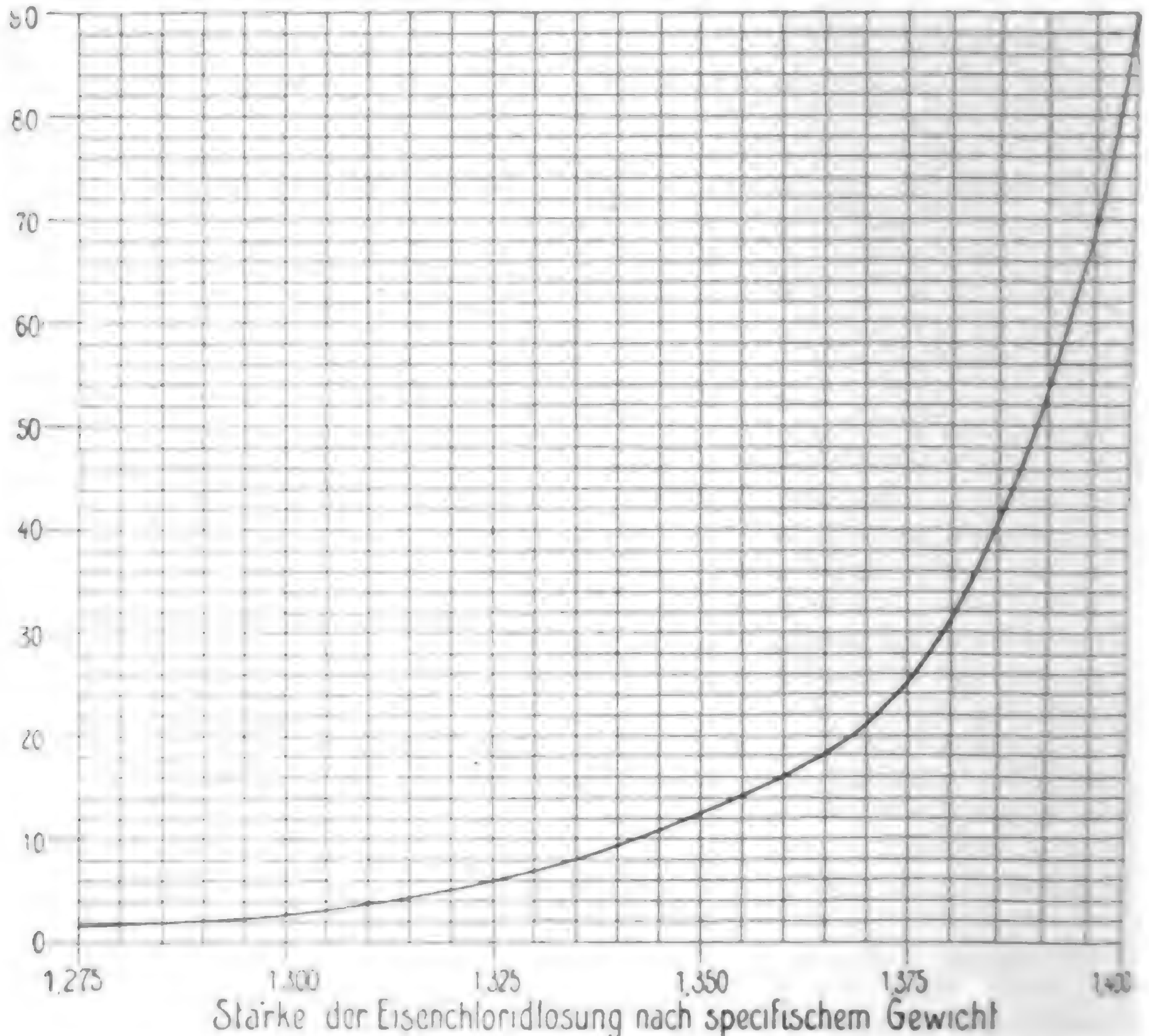
Friedr. Fischer mittels Walzen aus Solnhofener Lithographiestein hergestellt, gedruckt, also dem Rotationsdruck von Stein [1]). Es ist mithin gelungen, der Photographie ein neues Gebiet zu erobern, und vorläufig ist es noch gar nicht abzusehen, welche Rolle der Walzendruck bei den photomechanischen Verfahren, insbesondere dem Schnellpressentiefdruck, in Zukunft spielen wird, denn neben dem Zeug- und Tapetendruck dürfte besonders bei der Heliogravure eine Umwälzung bevorstehen, welche dann auch andere Verfahren, wie den Lichtdruck, in Mitleidenschaft ziehen wird. Uebrigens ist das letztgenannte Verfahren auch für den Walzendruck in Aussicht genommen, wie aus einer Patentanmeldung im Deutschen Reiche, veröffentlicht am 17. April 1906, für ein Verfahren zum Umdruck von Lichtdruckformen auf Walzen, insbesondere Moletten von Adolf Lehmann in Moskau, hervorgeht.

Einen Beitrag zur Theorie der Heliogravure-Aetzung auf experimenteller Grundlage brachte C. Blecher in der „Zeitschr. f. Reprod.-Techn." 1905, Heft 12, welcher im Auszuge folgendes entnommen ist. Das Verfahren der Heliogravure besteht bekanntlich darin, daß nach dem Halbtonoriginal zunächst ein Negativ, danach ein Diapositiv und mit Hilfe dieses letzteren auf einer mit angeschmolzenem Asphaltkorn versehenen Kupferplatte ein seitenverkehrtes, negatives Gelatinebild gefertigt wird; letzteres erhält man dabei durch Anwendung des Pigmentprozesses in Form eines Reliefs, dessen stärkste Erhöhungen den Lichtern des Originals und dessen flachste Stellen den Tiefen entsprechen. Diese auf der Kupferplatte fest haftende Relief-Gelatineübertragung wird in eine zuerst das Gelatinerelief durchdringende und danach das darunterliegende Kupfer lösende Flüssigkeit — als solche dient Eisenchloridlösung — so lange gelegt, bis das Kupfer unterhalb der Gelatine bis zu einem gewissen Grade vertieft erscheint. Wird jetzt die Gelatineschicht entfernt, so ist die Kupferplatte, die das Bild jetzt positiv enthält, für den Tiefdruck fertig. Zunächst ist es notwendig, daß wir uns über das Wesen und den zeitlichen Verlauf jenes Vorganges, durch den die Eisenchloridlösung durch die Gelatine hindurch zur Metalloberfläche gelangt, Klarheit zu schaffen versuchen. Dieser Vorgang, also die Erscheinung, daß die Eisenchloridlösung, nachdem sie mit dem die Kupferplatte bedeckenden Gelatinerelief in Berührung kam, in dasselbe eindringt und endlich bis zum Kupfer vordringt, bezeichnet die Physik als

1) „Papier-Ztg." 1901, Nr. 69; 1904, Nr. 2, S. 38; dieses „Jahrbuch" für 1904, S. 552.

„Diffusionsvorgang“. Ob dieser Diffusionsvorgang einzig und allein stattfindet oder ob der dauernden Bewegung der Eisen-

Diffussionszeit
in Minuten =



Auf den Abscissen des Koordinatensystems wurden die Konzentrationen der Eisenchloridlösungen, die bei den Versuchen zur Anwendung kamen, eingetragen, auf den Ordinaten die Diffusionszeiten in Minuten. Die Kurvenpunkte bezeichnen danach den Zeitpunkt, bei dem die der Prüfung unterworfene Gelatineschicht — deren Dicke den Partieen „Weiß“ eines Reliefs entsprach — von der betreffenden Eisenchloridlösung durchdrungen wurde.

Fig. 205.

chloridlösung innerhalb der Poren, wie bisher angenommen wurde, auch eine gerbende Wirkung des Eisensalzes auf die Gelatine parallel geht, ob also das Gelatinerelief unter dem Einfluß des Eisenchlorids außer der partiellen „Chromgerbung“,

die ihm infolge des Kopierprozesses bereits zu teil wurde, noch eine weitere „Eisengerbung“ erleidet, vermögen wir nicht mit völliger Sicherheit zu entscheiden. Aller Wahrscheinlichkeit nach tritt diese Eisengerbung (über deren Wesen selbst sich nichts sagen ließe) entweder gar nicht ein oder nur in einem so geringen Maße, daß sie praktisch nicht bemerkbar ist, für die systematische Lösung des Aetzproblems also auch außer acht gelassen werden kann. Legen wir eine Gelatineschicht von ganz bestimmter Dicke zu Grunde, so werden wir wahrnehmen, daß sich die für das Hindurchfließen der Eisenchloridlösung durch die Gelatineschicht erforderliche Zeit um so länger ausdehnt, je konzentrierter, bezw. je kälter die Eisenchloridlösung ist. Um die enormen Unterschiede in den Diffusionszeiten zu erkennen, die sich bei einer ganz bestimmten mittleren Temperatur von etwa 18 Grad C. bei variabler Konzentration der Eisenchloridlösung für ein und dieselbe Schichtdicke zeigen, möge nebenstehende graphische Darstellung dienen. Dieselbe gestattet das Ablesen der Diffusionszeiten für die Konzentrationen zwischen 1,275 und 1,400 spez. Gew. bei einer Schichtdicke der Gelatine, wie sie für ein normales Aetzpapier des Handels (z. B. Hanfstaengl-Papier C) der Ton „Weiß“ aufweisen würde (dem Ton „Weiß“ am Original entspricht die praktisch größte Stärke des Gelatinereliefs). Aendert sich die Diffusionszeit bei ein und derselben Gelatinedicke mit der Konzentration und sekundär mit der Temperatur der Eisenchloridlösung, so variiert sie in ähnlicher Weise, wenn die Konzentrations- und Temperaturverhältnisse der Eisenchloridlösung dieselben bleiben, sich jedoch die Dicke der Schicht ändert. Welche Konzentration der Eisenchloridlösung zum Zwecke richtiger Aetzung der Lichter zu wählen ist, läßt sich indes theoretisch nur annähernd voraussagen. Die der Praxis überlassene Entscheidung führt dazu: 1. Zur Aetzung der Schatten eine Eisenchloridlösung von etwa 1,38 bis 1,40 spezifischem Gewicht (entsprechend 40 bis 42 Grad Bé.), 2. zur Aetzung der Lichter eine Eisenchloridlösung von etwa 1,30 bis 1,32 spezifischem Gewicht, oder noch besser zwei Eisenchloridlösungen von den spezifischen Gewichten 1,31 bis 1,33 (= 35 bis 36½ Grad Bé.), bezw. 1,27 bis 1,29 (= 31 bis 33 Grad Bé.) zu verwenden. Die Mitteltöne, wie gesagt, sind in einer Lösung vom spez. Gewicht 1,35, das eventuell auf 1,34 (= 37½ Grad Bé.) herabgesetzt oder bis auf 1,36 (= 39 Grad Bé.) erhöht werden kann, zu ätzen. Durch die Verwendung der vier (bezw. drei) Eisenchloridlösungen von den angegebenen Konzentrationen ist ein praktisch völlig zufriedenstellendes Resultat zu erhalten, sofern die mit der Gradation des Originals möglichst genau übereinstimmende Weiß-Grau-Schwarz-Gradation des Gelatine-

Digitized by Google

reliefs der geforderten Maximalzeit von etwa 12 bis 15 Minuten, die natürlich in richtiger Weise auf die einzelnen Lösungen zu verteilen ist, ausgesetzt wird.

Mezzotinto-Gravure, ein Kupferdruck-Schnellpressendruck-Verfahren der Verlagsanstalt F. Bruckmann, A.-G. in München, eine Art von Rembrandt-Heliogravure. Im Jahre 1905 wurden Prospekte mit drei Kunstblättern zur Versendung gebracht, und ist in Penroses „Yearbook" 1905/06 eine Beilage dieses Verfahrens enthalten. Es scheint sich hierbei um eine Anwendung des Brandweinesschen Verfahrens (siehe S. 581) zu handeln, bei welchem die Heliogravure in einer metallischen Druckwalze geätzt und durch Rotation derselben abgedruckt wird.

Ein ähnliches Verfahren wird in der Hof-Kunstanstalt von J. Löwy in Wien unter der Bezeichnung „Intagliodruck" seit 1905 ausgeführt (vergl. S. 581 dieses „Jahrbuches").

Ueber Heliogravure erschien eine sehr beachtenswerte Neuauflage des Werkes „Die Heliographie" von J. Husnik (A. Hartleben, Wien 1905), welches außerdem noch einige Kapitel über die neuesten Fortschritte im Pigmentdruck, Woodburyverfahren und der Farbenphotographie enthält.

Photogalvanographie.

Nach dem D. R.-P. Nr. 165527 vom 13. September 1904 von Ludwig Weis in Leipzig-Reudnitz wird ein Gelatinepapier im Bade von doppeltchromsaurem Ammonium oder Kali gebadet, im Dunklen getrocknet, unter einem Negativ oder Positiv kopiert und mit Wachsfirnis eingewalzt. Durch diese Wachsschicht wird erreicht, daß das jetzt aufzutragende Graphit- oder Metallpulver festhaftet und glänzend poliert werden kann. Hierauf läßt man das Relief im Wasser aufquellen und kann nunmehr davon im Kupferbade durch galvanische Abformung die Druckform erhalten.

Ein D. R.-P. Nr. 161519 vom 12. Dezember 1902 erhielten Edward Sanger-Shepherd und Owen Mortimer Bartlett in London für: 1. Ein Verfahren zum Druck von photographischen Chromatgelatine-Reliefs mit gelösten, von den Reliefs aufgesaugten Farben, dadurch gekennzeichnet, daß die zu bedruckenden Flächen mit einer Schicht von weicher Gelatine überzogen werden, die die Farben aus den Reliefs heraussaugt. 2. Eine Ausführungsform des unter 1 geschützten Verfahrens, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung von photographischen Mehrfarbendrucken mehrere nach der Methode der Farbentrennung erhaltene Monochromreliefs auf diese Gelatineschicht abgezogen werden („Phot. Chronik" 1905, S. 571).

Digitized by Google

Ueber die Bleimatrize in der Galvanoplastik siehe das Referat von Professor A. W. Unger auf S. 125 dieses „Jahrbuches“.

Woodburydruck. Nach dem D. R.-P. Nr. 165970 vom 10. Januar 1905 von Ive Livingston in Frankfurt a. M. wird ein Gelatinequell- oder Auswaschrelief mit einem Metallüberzug versehen, um dasselbe dauernd gegen die Einwirkung der flüssigen Gelatinefarbe zu schützen. Zu diesem Zwecke wird das Relief zuerst in einer Metallsalzlösung gebadet, aus der man dann durch Reduktion das betreffende Metall auf das Relief niederschlägt. Zweckmäßig ist eine Silberlösung. Das auf diese Weise leitend gemachte Relief wird sodann in ein galvanisches Bad gebracht; dadurch, daß sich der elektrolytische Niederschlag nicht allein auf, sondern auch in dem Gelatinerelief niederschlägt, ist ein späteres Loslösen des Metallüberzuges ausgeschlossen, und mindert der außerordentlich dünne, gleichmäßig gelagerte Metallüberzug die Schärfe des Bildes in kaum nennenswerter Weise.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Woodburydrucken auf Unterlagen von ungleichmäßigem Gefüge, wie Papier, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbgelatine aus der vertieften Druckform zunächst mit einem vorläufigen Bildträger von gleichmäßigem Gefüge, wie Glas, aufgenommen wird, von welchem alsdann das Bild in der beim Kohledruck gebräuchlichen Weise auf den endgültigen Träger übertragen wird, erhielt Arthur Kolbe in Dresden-A. das D. R.-P. Nr. 162929 vom 12. Juni 1904 (vergl. „Phot. Chronik“ 1906, S. 612).

Farbendruck. — Farbenphotographie. — Pinachromie. — Prüfung von Druckfarben. — Reproduktions-Kamera und dergl.

Ueber Dreifarbenphotographie siehe S. 422 dieses „Jahrbuches“.

Eine Serie von Artikeln über die Geschichte des Farbendruckes erschien in „British and Colonial Printer-Stationer“ 1906.

Ueber den Mehrfarbendruck mittels ausgeschnittener Zurichtung entnehmen wir aus „Victoria“ 1903, S. 28 und 78, folgende Einzelheiten. Von dem zur Verfügung stehenden Autotypiecliché werden drei Abdrücke gemacht, welche für die drei Grundfarben Gelb, Rot und Blau koloriert werden, diese

dienen uns dann als Vorlagen für die auszuschneidende Zurichtung. Als Kontrolle für die Zusammenwirkung der drei Grundfarben kann man drei weiße, undurchsichtige Gelatineblätter benutzen, auf welche man die Farbenauszüge mit Lasurfarben aufträgt. In der Uebereinanderlage ergeben die drei Blätter die Gesamtwirkung. Das Ausschneiden der Zurichtung erfolgt nach diesen Vorlagen, verlaufende Töne werden mittels der Zurichtung bewirkt (vergl. die Druckproben in Heft 2 samt Skalen und Heft 4). Das Verfahren soll nicht als Ersatz des autotypischen Drei- oder Vierfarbendruckes dienen, sondern für einfachere Ansprüche zur schnellen und billigeren Herstellung von farbigen Postkarten, zum Farbendruck industrieller Kataloge, Preiskurante oder Musterblätter und dergl.

Unter Zeichen B. 40203 wurde ein Mehrfarbenraster von Charles Louis Adrien Brasseur in Berlin zum D. R.-P. angemeldet.

Die Dreifarben-Lithographie findet nach dem Oesterr. Patent von Charles John Greenley und John Day, beide in Wolverhampton (England), für die Keramik in der Weise Verwendung, daß mittels Lasurfarben gedruckt, auf den Gegenstand übertragen und mit Emailfarbe eingestaubt und eingebrannt wird („Centralbl. für Glasindustrie und Keramik“, Wien 1904, S. 1243).

Photomechanischer Farbendruck nach einem Negative (Natur oder Gemälde). Nach dem Original wird eine photographische Aufnahme gemacht, welche vollkommen „durchgearbeitet“ sein soll; davon werden beispielsweise auf mattem Celloïdinpapier fünf verschiedene Kopieen hergestellt, wovon die dunkelste für Blau-, die lichternen für Gelb-, Neutral- und zwei Rotdruckplatten in Aussicht genommen werden. So wird schon in den Kopieen für die Farbeplatten vorgearbeitet; dieselben werden dann mittels Retouche in Schwarz und Weiß übermalt und dienen dann zur Herstellung der Negative für die verschiedenen Farbendrucktechniken. Nach dem D. R.-P. Nr. 166500 vom 25. Mai 1904 von Franz Münch in Wilsdruff. Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung von Farbformen für den Buntdruck nach einem Negativ durch Uebermalen von positiven, nach dem Negativ hergestellten Papierbildern, dadurch gekennzeichnet, daß zwecks leichterer Aussonderung der Farben und Erzielen einer reicheren Tonskala als Papierbilder verschieden tief kopierte Kontaktkopieen verwendet werden.

Von einem Reproduktions-Verfahren für Bilder „alter Meister“, das mit Erfolg einige findige Anstalten anwenden, lüftet „Proceß Photogram“ den Schleier: Man läßt nämlich das zu reproduzierende Kunstwerk, ohne es von seinem

Digitized by Google

Orte zu entfernen, durch einen gewandten Maler kopieren; als Grundlage seiner Arbeit dient ihm eine, nach der besten erhältlichen Photographie des Bildes auf Malleinwand gefertigte Vergrößerung, die er dann vor dem Original in Farben ausführt; da man dabei Risse, Nachdunkelungen und Firnisflecke ausschalten kann, wird eine Dreifarbenaufnahme nach einer solchen Kopie in den meisten Fällen bedeutend besser, als wenn sie von dem Original gemacht worden wäre.

Farbenphotographie (Pinachromie, vergleiche dieses „Jahrbuch“ f. 1905, S. 342). In dem D. R.-P. Nr. 160722 vom 31. Mai 1904 von der Firma Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. werden folgende Details mitgeteilt: Drei geeignet präparierte farblose Schichten werden unter den entsprechenden drei Teilnegativen belichtet und dabei direkt durch die bloße Einwirkung des Lichtes gelbe, rote und blaue Teilbilder erhalten. Diese Teilbilder können getrennt hergestellt und schließlich zu einem Bilde vereinigt werden, oder sie können einfacher auf derselben Unterlage nacheinander erzeugt werden. Im allgemeinen beruht die Entstehung dieser farbigen Bilder darauf, daß genügend beständige Leukokörper, die sich für sich allein am Lichte nur äußerst schwach oder gar nicht färben, sehr kräftige Farben liefern, wenn sie bei Gegenwart von Kollodium, Nitrosaminen oder ähnlichen Verbindungen mit leicht abspaltbaren NO- oder NO_2-Gruppen dem Lichte ausgesetzt werden. Für die Praxis erscheint unter diesen Substanzen die Nitrocellulose besonders geeignet, da sie gleichzeitig die Schichten zu liefern im stande ist, die das Bild tragen. Immerhin lassen sich auch andere Schichten, wie z. B. Gelatine, verwenden, der man dann eine der oben genannten Substanzen zusetzen muß. Die Nitrocellulose bietet außerdem noch den Vorteil, daß sich die mittels derselben erhaltenen Schichten nicht verziehen. Herstellung des Blaubildes. In 100 ccm etwa zweiprozentigen Kollodiums, das mit etwas Glyzerin versetzt ist, werden etwa 0,4 g Leukosetocyanin gelöst. Diese Lösung wird auf Papier oder eine andere Unterlage ausgegossen und die entstandene farblose Schicht nach dem Trocknen unter demjenigen Teilnegativ dem Licht exponiert, welches mittels des Orangefilters aufgenommen war. Die Schicht färbt sich an den belichteten Stellen blau; man unterbricht den Prozeß, sobald das Bild genügend kräftig erscheint. Das Bild wird durch 10 Minuten langes Einlegen in eine Lösung von 10 bis 15 g Essigsäure und 10 g Alkohol in 100 g Wasser fixiert und mit Wasser ausgewaschen. Die Essigsäure kann durch andere organische Säuren, weniger gut durch anorganische Säuren ersetzt

Digitized by Google

werden. Das Bild wird durch das Bad nicht angegriffen. Nach dem Auswaschen wird das Bild in eine etwa zweiprozentige Chromgelatinelösung getaucht und getrocknet. Diese Chromgelatineschicht verhindert, daß das Bild durch das später aufzugießende Kollodium gelöst wird. Herstellung des Rotbildes. In 100 ccm zweiprozentigen Kollodiums, das mit etwas Glyzerin versetzt ist, werden etwa 0,1 g Leukorhodamin gelöst. Mit dieser Mischung wird das trockene Blaubild übergossen, wobei dasselbe durch die Chromgelatineschicht geschützt wird. Unter dem hinter dem Grünfilter aufgenommenen Negativ dem Licht ausgesetzt, färbt sich die Schicht sehr schnell rot. Man fixiert am besten in einer etwa zehnprozentigen Lösung von Ameisensäure oder Chloressigsäure unter Zusatz von etwas Alkohol. Nach dem Waschen wird das nunmehr zweifarbige Bild wiederum in Chromgelatinelösung getaucht und getrocknet. Herstellung des Gelbbildes. In 100 ccm etwa zweiprozentigen Kollodiums, das mit etwas Glyzerin versetzt ist, werden etwa 0,3 g Leukoflavanilin gelöst und mit dieser Mischung das Blaurotbild übergossen. Nach dem Trocknen der Schicht kopiert man unter dem Negativ, das mittels des Blaufilters hergestellt war. Die belichteten Stellen färben sich schnell schön gelb. Das nunmehr fertige farbige Bild wird schließlich durch Einlegen in eine Lösung von etwa 20 g Salzsäure und 2 g Rhodankalium in 100 ccm Wasser fixiert. Die Salzsäure kann durch andere Säuren, das Rhodankalium durch verschiedene Salze, wie Alaun, Brechweinstein u. s. w., ersetzt werden. Die Lichtempfindlichkeit der beschriebenen Präparate und die Brillanz und Gradation der Bilder kann durch geringen Zusatz von Harnstoff, organischen Säuren, besonders Citronensäure, Anisöl, Terpentinöl, Chinolin zu den lichtempfindlichen Lösungen außerordentlich variiert werden. Die Wirkung dieser Substanzen ist bei den verschiedenen Leukoverbindungen ganz verschieden. So bewirkt z. B. Zusatz von Citronensäure bei dem Leukorhodamin die Entstehung äußerst brillanter, beim Blau sehr flauer Kopieen. Die Menge der in dem Kollodium enthaltenen Leukoverbindungen kann ebenso wie die Konzentration des Kollodiums in weiten Grenzen variiert werden. Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung von Farbenphotographieen nach dem Mehrfarbenprinzip, unter Anwendung von Leukokörpern organischer Farbstoffe im Gemenge mit solchen Verbindungen, welche leicht abspaltbare Stickstoff-Sauerstoffgruppen besitzen, zur Herstellung der Monochromkopieen, dadurch gekennzeichnet, daß man die einzelnen Teilbilder nacheinander auf derselben Bildunterlage erzeugt, zweckmäßig unter Einschaltung einer Gelatinezwischenschicht zwischen je zwei Teilbildern.

Digitized by Google

Kopiermaschinen für Autotypie.

Auf eine Photographische Kopiermaschine erhielt Edward Rusell Clarke in London W. ein englisches Patent Nr. 25040 vom Jahre 1905 (vergl. die Patentbeschreibung in „The Brit. Journ. of Phot." 1906, S. 353, aus welcher folgendes entnommen ist). Ein photographisches Relief wird in der Maschine auf der beweglichen Fundamentplatte befestigt und mittels einer Feder auf Papier in Linienmanier übertragen. Für den Dreifarbendruck dienen drei verschiedene Reliefs und verschiedene Federn, wobei auf eine entsprechende Winkelung Rücksicht genommen wird.

Vergl. auch den Apparat „Akrograph" von N. S. Amstutz auf S. 567 dieses „Jahrbuches".

Farbenprüfung.

Ein Druck von der zu prüfenden Farbe wird in acht Teile zerschnitten und je ein Stück in eine der nachfolgenden Flüssigkeiten auf 15 Minuten gebracht, dann in einem drei- bis viermal gewechselten Wasser ausgewässert, getrocknet und mit dem übrig gebliebenen achten Stück verglichen: 1. 1 Teil Salzsäure und 10 Teile Wasser gibt die Haltbarkeit gegen starke Mineralsäuren, 2. 1 Teil kristallisierte Oxalsäure und 10 Teile Wasser gegen schwache Pflanzensäuren, 3. 1 Teil wasserfreie Soda und 10 Teile Wasser zeigt die Echtheit der Farbe gegen kohlensaure Alkalien und Seife, 4. 1 Teil Salmiakgeist und 2 Teile Wasser gegen ätzende Alkalien, 5. 1 Teil Brennspiritus und 1 Teil Wasser zeigt die Alkoholechtheit und Lackierfähigkeit, 6. Schwefelwasserstoff und 7. Schwefelammoniumlösung 1 Teil zu 5 Teilen Wasser zeigen die Widerstandsfähigkeit der Farbe gegen schlechte (schwefelwasserstoffhaltige) Luft an („Graph. Rundschau", Berlin, 20. Januar 1905).

Reproduktionskameras.

Ein Teil derartiger photographischer Kameras ist auf S. 299 beschrieben. Hier sollen im Nachtrage noch einige Reproduktionskameras beschrieben werden.

Von der Firma Hoh & Hahne in Leipzig werden u. a. nachstehende Reproduktionskameras erzeugt: Bei der Fig. 206 steht der Raster fest in einem Rahmen, während der Kassettenrahmen beweglich gestaltet ist und durch eine Knebeldrehung an den Raster herumgedrückt werden kann; die Rasterentfernung wird gleichzeitig durch einen unter der Mattscheibe befindlichen Zeiger angezeigt. Eine einseitige Abnutzung und infolgedessen eine Differenz der Entfernung zwischen Raster

Digitized by Google

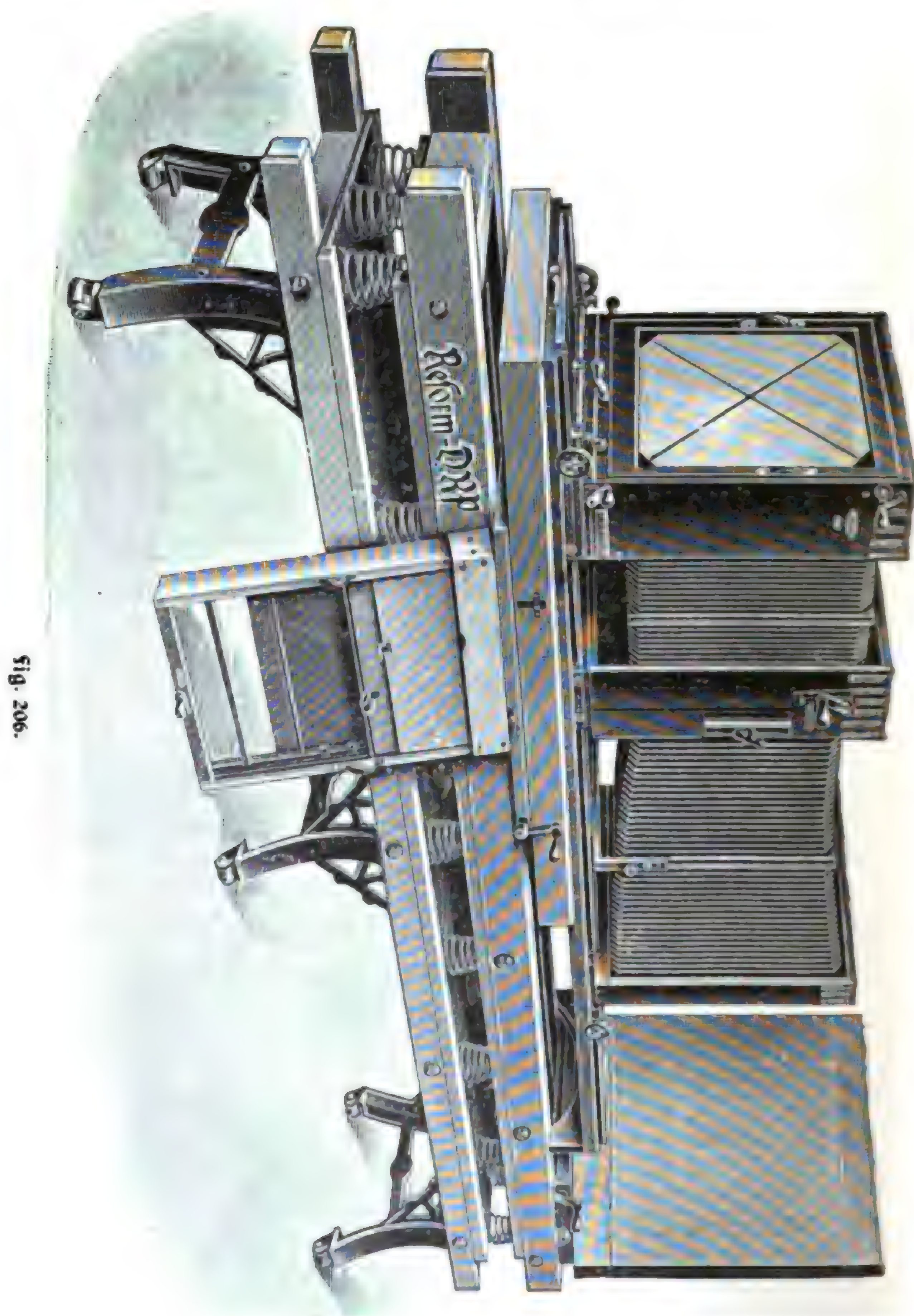


Fig. 206.

Digitized by Google

und Platte ist bei der Konstruktion ausgeschlossen. Die Halteleisten für den Raster werden durch eine am unteren Rahmenteile befindlichen Knebel bewegt, und kann das Einsetzen des Rasters auf leichte Art geschehen. Eine weitere Neuerung ist an der Kamera die Verstellbarkeit des Objektivbrettes von der Mattscheibe aus (Fig. 207); an der Seite der Kamera befindet sich eine teleskopartig ausziehbare Führungsstange, welche durch Zahntrieb das Objektiv nach oben oder unten bewegt, je nachdem man am Mattscheibenende an dem daran befindlichen Faustrad dreht. Bei den von dieser Firma für den Dreifarben-

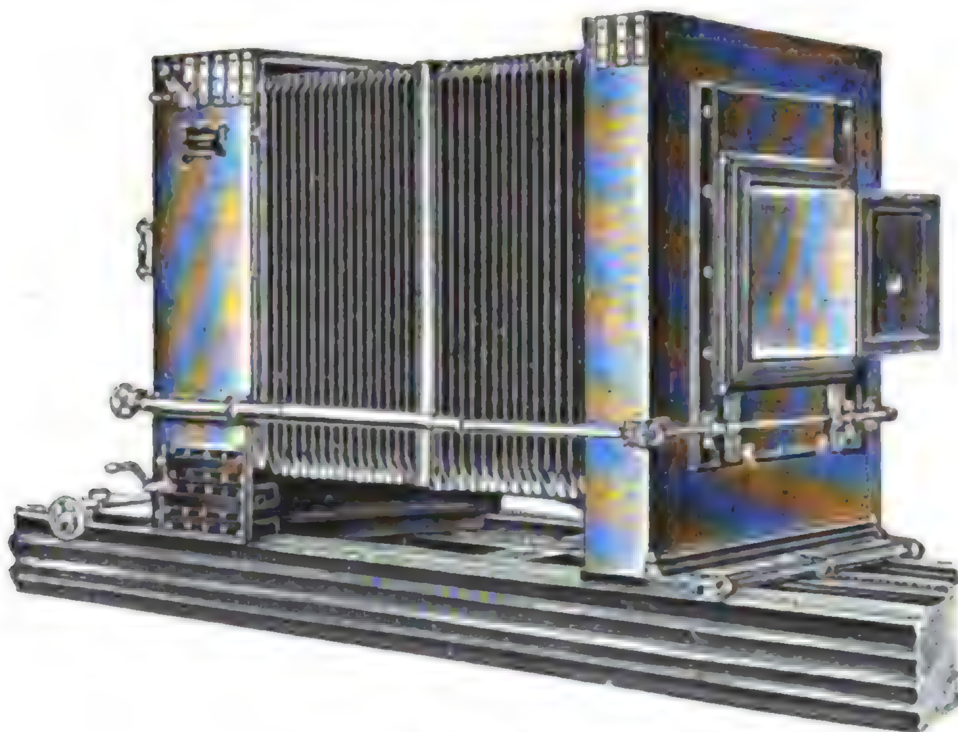


Fig. 207.

druck gebauten Kameras (Fig. 208) ist ein Diapositivansatz vorhanden, welcher einen drehbaren Diapositvrahmen besitzt und an dem Vorderkasten des Apparates eingehängt wird. Dieser Ansatz wird entweder mittels einer durchgehenden Spindel oder durch Zahntrieb bewegt.

Einen „Universal-Reproduktionsapparat Modell VI“ verfertigt die Firma Falz & Werner in Leipzig-Li., welcher in den Tafeln I und II zur Abbildung gebracht ist. Diese Clichés sind nach photographischen Aufnahmen eines solchen Apparates für Platten von 50 × 60 hergestellt, und besteht derselbe im wesentlichen 1. aus einem Schwingestativ mit Kameraschlitten und Drehrahmen nebst Reißbrettgestell und Reißbrett, 2. aus der Kamera mit Rastereinteilung und Jalousiekassette, 3. aus dem Diapositiv-Ansatz mit Einrichtung zum Befestigen von Diapositiven

Digitized by Google



Fig. 206.

Digitized by Google



nahmen.

Tafel I.

Digitized by Google

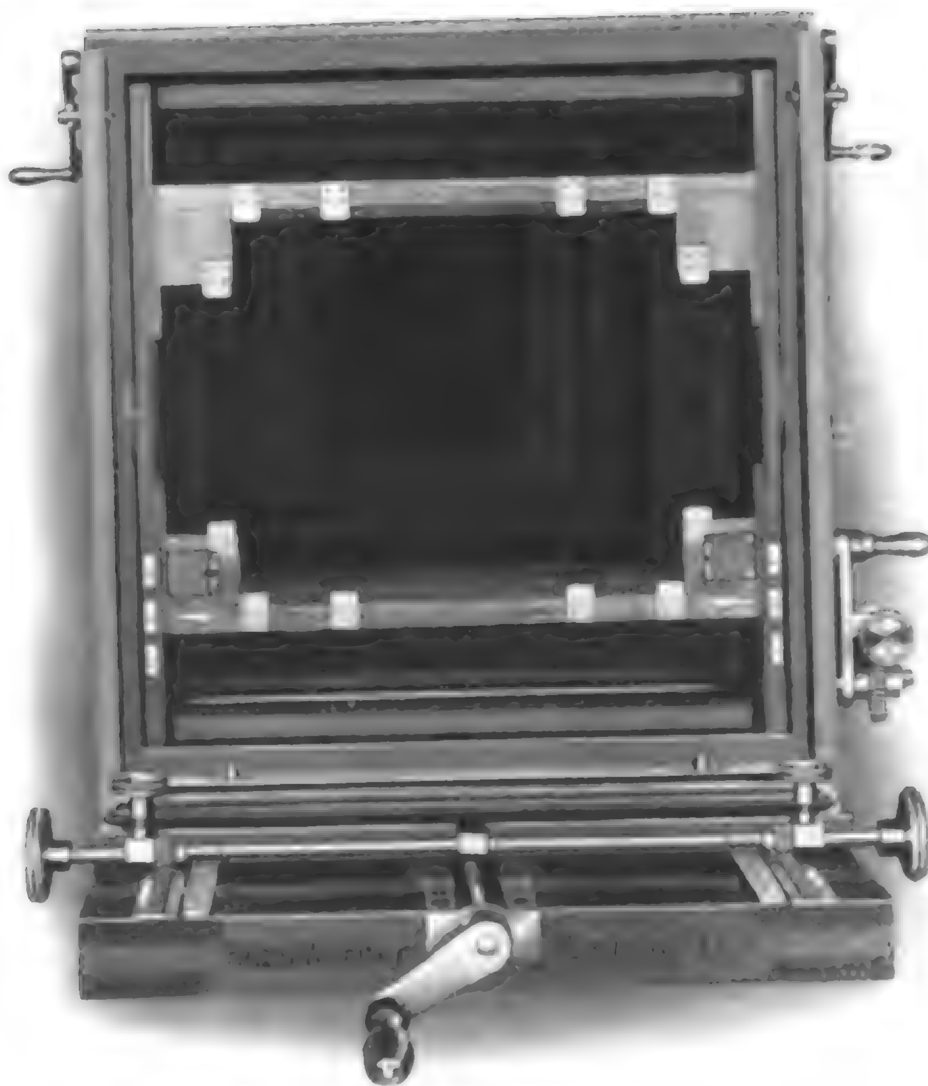


Fig. 1.



Fig. 2.

Tafel II.

Digitized by Google

in verschiedenen Größen. Das Schwingegestell hat eine Länge von 5 m, das Reißbrett eine Höhe von 1 m, der Laufboden der Kamera ist 2,25 m, derjenige des Diapositiv-Ansatzes 1,50 m lang. Das Gewicht des kompletten Apparates beträgt ungefähr 650 kg. Um seinen Transport auch in schwer zugängliche Räume zu ermöglichen, ist er nicht fest zusammengekeilt und geleimt, sondern, wie aus der Abbildung ersichtlich, auch bei größten Formaten mittels durchgehender Bolzen zusammengeschraubt, die noch den weiteren Vorteil bieten, daß die Muttern bei etwaigem Nachgeben des Holzes stets festgezogen werden können. Auf diesem Grundrahmen ist der Kameraschlitten mittels Triebwerkes hin und her beweglich. Der Drehrahmen, welcher der Kamera als direkte Unterlage dient, ist unter Berücksichtigung des langen Laufbodenauszuges ebenfalls ungewöhnlich stark gehalten, um Eigenschwingungen der Kamera zu vermeiden. Wie sein Name sagt, ist er auf dem Kameraschlitten drehbar und wird in den Stellungen von 45 und 90 Grad zu dem Grundrahmen des Schwingegestells durch automatisch wirkende Riegel arretiert. Diese Drehung ist erforderlich, wenn Aufnahmen unter Anwendung eines Prismas oder Umkehrspiegels gemacht werden sollen. Besonders die Drehung um 45 Grad ist sehr vorteilhaft, wenn bei Prisma-Aufnahmen der ganze Kamera-Auszug benutzt werden muß. Das Reißbrettgestell, welches ebenfalls mittels Schlitten und Triebwerkes auf dem Grundrahmen des Schwingestativs bewegt werden kann, ist für Prisma-Aufnahmen im Winkel von 45 Grad drehbar, in welcher Stellung es, wie der Kameraschlitten, automatisch festgestellt wird. Das Reißbrett ist auf Rollen und in Nuten seitlich verschiebbar, ferner durch übersetzten Spindeltrieb auch bei den größten Formaten hoch und tief verstellbar. Während der Vorderkasten der Kamera mittels solider Stahlspindel vom Mattscheibenteil aus bewegt wird, ist der Hinterkasten durch doppelten schrägen Zahnstangentrieb einstellbar. Die schräge Stellung der Zähne gestattet eine sehr feine Einstellung und macht die Anbringung eines besonderen sogen. Mikrometertriebes entbehrlich. In dem Hinterkasten befindet sich auch die Raster-Einstellvorrichtung. Diese ist zur Aufnahme von Rastern verschiedener Größe mit verschiebbaren Rasterträgern (Fig. 1 auf Tafel II) versehen, welche zur Wahrung absoluter Parallelität in gefrästen Messingschienen geführt werden. Damit die Entfernung des Rasters zur Platte den jeweiligen Erfordernissen entsprechend variiert werden kann, sind die Rasterträger durch einen absolut genau funktionierenden Mechanismus „Hebel und Schraube" innerhalb gewisser Grenzen beweglich. Dieser gesetzlich geschützte, in Fig. 2 auf Tafel II teilweise dargestellte, wichtige Kamerateil unterscheidet sich von anderen

dem gleichen Zwecke dienenden Vorrichtungen, hauptsächlich durch die eminent bequeme, jeden Irrtum in der einmal festgestellten Rasterentfernung unbedingt ausschließende Anwendungsweise. Die Konstruktion der Rastereinstellung vereinigt in sich die Hebel- und Schraubeneinstellung dadurch, daß die Entfernung des Rasters mittels der Schraube auf $^1/_{10}$ mm genau eingestellt werden kann, wie es auch ohne weiteres möglich ist, diese Einstellung durch einfache Bewegung des Hebels zu bewirken. Hieraus ergibt sich, daß Korrekturen oder Variationen des Rasterabstandes mit derselben Leichtigkeit vor, wie auch während der Exposition ausführbar sind. Die Jalousiekassette erhält ebenfalls verstellbare Plattenträger, wie sie für die Raster in Fig. 1 auf Tafel II abgebildet sind. Es können, ohne Rücksicht auf verfügbare Einlagen, Platten beliebiger Formate zur Anwendung kommen, und liegen dieselben genau im Fokus. Dies letztere ist bei Einlagen, besonders in größeren Apparaten, kaum zu erreichen, weil Einlagesätze infolge des erforderlichen Federdruckes stets mehr oder weniger nachgeben, während größere Platten aus derselben Veranlassung leicht durchgebogen werden. Jede Kamera ist mit einem Konus ausgestattet, welcher sowohl nach außen wie nach innen benutzt werden kann, um die Verlängerung und Verkürzung des Auszuges zu ermöglichen. In der regulären Ausführung des Diapositiv-Ansatzes sind die Diapositive nach Maßgabe einer Skala drehbar und werden auch noch verschiebbar eingerichtet; zur Zerstreuung des Lichtes bei direkter Beleuchtung ist eine in Holzrahmen gefaßte und bequem vorschaltbare Mattscheibe beigefügt. Wenn der Apparat gelegentlich zur Herstellung starker Vergrößerungen oder für das gigantographische Verfahren benutzt werden soll, kann der Diapositiv-Ansatz ferner mit einer größeren Mattscheibe und Jalousiekassette ausgestattet werden. Es würde z. B. möglich sein, mit einem Apparat 50 × 60 Gigantographieen bis zur Größe von 70 × 80 cm herzustellen.

Verschiedene Verfahren, die Drucktechniken betreffend.

Glasplakate. Die farbetrockenen Plakate werden zuerst an der Rückseite mit einem Terpentinlack bestrichen: 6 Teile Terpentinöl, 2 Teile Kolophonium und 2 Teile Gummi Elemi werden zusammengeschmolzen und nach dem Erkalten mit Terpentinöl verdünnt. Sind die Plakate nach dem Trocknen nicht transparent genug, so wird das Lackieren wiederholt. Dann wird die Bildseite, nach dem Trocknen die Rückseite und schließlich nochmals die Bildseite mit Spirituslack dünn lackiert.

Digitized by Google

Zum Aufziehen werden die Glasplatten gut gereinigt, mit dünner Gelatinelösung reichlich überzogen, die Plakate an der Bildseite ebenfalls; mit einem Quetscher wird dann der Ueberschuß der Gelatine und die Luftblasen herausgetrieben, mit einem Schwamme und warmem Wasser die Gelatine weggewaschen und nach dem Trocknen die Rückseite der Plakate nochmals mit Spirituslack dünn überstrichen („Allgem. Anzeiger für Druckereien", Frankfurt a. M., 1905, S. 1649).

Für den Druck auf Metachromatypiepapier für „Glasplakate" wird wegen des guten Passens, satten Deckens der Farben und besseren Druckens das Grundieren des Papieres mit einer Mischung von 1 Teil mittelstrengen, 1 Teil leichten Firnis und 1 Teil flüssigen Sikkativ auf einem glatt geschliffenen Stein oder glatter Zinkplatte empfohlen. Der Druck der Farben wird erst nach dem Trocknen der Grundierung (in zwei bis drei Tagen) begonnen („Allgem. Anzeiger für Druckereien", Frankfurt a. M., 1905, S. 884).

„Fotol-Druck", ein Vervielfältigungs-Verfahren für kleine Auflagen mittels des Hektographen, wird nach A. Tellkampf und Dr. A. Traube ausgeführt, indem man nach der auf Pauspapier oder solcher Leinwand ausgeführten Zeichnung eine Blaukopie herstellt und dieselbe, ohne zu entwickeln, mit der Hand oder einer Walze an eine Gelatinemasse andrückt, wobei positive Abdrucke resultieren. Eine solche Druckform gestattet 30 Drucke, es kann aber bei größerem Bedarf dieselbe Blaukopie für eine zweite und unter günstigen Umständen für eine dritte Uebertragung benutzt werden („Graph. Rundschau" 1905, Nr. 16).

Der Glanz an Tonfarbendrucken, besonders an gut geleimten Papieren auftretend, da der Firnis nicht genügend in das Papier eindringt, wird vermieden, indem man den mit mittelstrengem Firnis angeriebenen Farben Bologneserkreide oder Infusorienerde beimengt. Letztere bringt die Farbenfabrik J. B. Breial in Hamerling, Ob.-Oest., angerieben in den Handel.

Weißdruck mit neuen Walzen. Das schlechte Verreiben des Kremserweiß und die infolgedessen minder gute Deckung wird während des Druckens durch Auftupfen von Petroleum auf die Walzen beseitigt (Aug. Hoffmann, „Graph. Revue Oesterr.-Ungarns" 1905, S. 121).

Glänzendes Celluloïd wird nach dem Engl. Pat. Nr. 17232 vom 6. August 1904 von W. Homberger, Brugg in der Schweiz, hergestellt, wenn man dasselbe kurze Zeit in Essigsäureanhydrid oder in ein Gemisch von Essigsäureanhydrid und Eisessig, dem irgend eine flüssige Kohlenstoffverbindung, wie Toluol, Chloroform, Aether und dergl., zugesetzt ist, eintaucht, dann an der

Digitized by Google

Luft trocknet. Eine geeignete Mischung besteht aus: 2 Teile Anhydrid, 1 Teil Eisessig und 2 Teile Toluol („Chem.-Ztg.“, Cöthen, 1905, S. 1286).

Man könnte dieses Verfahren ganz gut für die Herstellung eigenartiger Drucksachen in Strichmanier anwenden, wenn die auf Celluloïd gemachten Drucke geglänzt, dann die Farbe entfernt wird; es entsteht dann eine glänzende Zeichnung auf mattem Grunde, oder umgekehrt, je nachdem eine negativ oder positiv druckende Form verwendet wurde.

Eine haltbare, nicht verwischbare Druckfarbe auf Celluloïd erzielt Rich. Seidel („Allgem. Anzeiger für Druckereien“, Frankfurt a. M., 1904, S. 548) beim Steindruck durch Beimischen von Sikkativ, etwas Kopallack und etwas aufgelösten Kampfer.

Einen haltbaren, unverwischbaren Umdruck auf Celluloïdplatten kann man erzielen, wenn derselbe mit steifer Illustrationsfarbe gemacht und dann mittels eines feinen Haarpinsels und Spirituslack überstrichen wird. Empfohlen zum Schneiden von Tonplatten im „Allgem. Anzeiger für Druckereien“, Frankfurt a. M., 1899, S. 471).

Das Aufkleben von bedruckten Papieren auf Celluloïdplatten geschieht mit verschiedenen Klebemitteln. a) Man bestreicht zuerst das Papier mit Gelatinelösung und die Celluloïdplatte mit in Spiritus gelöstem Kampfer; hierauf wird das Papier vorsichtig aufgelegt und festgedrückt. Beschweren oder leichtes Einpressen während des Trocknens befördert das Festhaften. Bei ganz dünnen, weichen Papieren wird die Leimlösung, um Falten im Papier zu vermeiden, am besten mit dem Zerstäube-Apparat aufgetragen. Soll die Gelatine, resp. der Leim in Wasser unlöslich gemacht werden, so ist zu empfehlen, der Streichmasse etwas Formalin oder in warmes Wasser aufgelöstes Chromalaun zuzusetzen. b) In 5 Liter kaltes Wasser mischt man 1 kg Kaseïn und 100 g Borax, rührt die Mischung gut durcheinander und läßt sie 5 bis 6 Stunden stehen. Hierauf erwärmt man auf 75 bis 80 Grad C. und filtriert die Masse durch Leinwand. Wird die Lösung nicht frisch verwendet, so ist zu empfehlen, ihr einige Tropfen Formalin zuzusetzen. Die weiteren Manipulationen beim Aufkleben sind dieselben wie bei a. c) 1 Teil Gelatine wird in 12 Teilen Wasser eingeweicht und 1 Teil weißer Schellack in 8 Teilen Spiritus (Alkohol) aufgelöst. Dann wird die Gelatine schwach erwärmt und, wenn gut flüssig, 50 Teile Salmiakgeist zugesetzt. Hierauf wird die Schellacklösung in ganz kleinen Quanten bei stetem Umrühren zugesetzt. Die warme, klare Lösung wird hierauf durch Leinen gepreßt und auf das Papier aufgetragen, die mit Kampfer-

Digitized by Google

spiritus bestrichene Celluloïdplatte aufgelegt und schwach gepreßt. Celluloïd, gelöst in Amyl-Alkohol, ist ebenfalls ein ausgezeichnetes Klebemittel für Celluloïd auf Papier, ist aber sehr teuer („Allgem. Anzeiger für Druckereien“ 1905, S. 952).

Miszellen.

Reinigen der Drucke, Stiche von Schmutz, Rostflecken u. s. w. Das Blatt wird mit der Rückseite gegen ein Brett gespannt, die Rückseite mit gleichen Teilen Wasser und Wasserstoffsuperoxyd bestrichen und dann in der Sonne gebleicht. Nach Bedarf wird der Vorgang wiederholt („Allgem. Anzeiger für Druckereien“ 1905, S. 951).

Lack aus Gummiharzen. Nach dem D. R.-P. Nr. 160791 vom 13. August 1903 von A. Tiscier in Billancourt und L. Ramboud in Paris. Das vorliegende Verfahren betrifft die Herstellung von Lacken aus den sogen. Gummiharzen unter Umgehung der vorhergehenden Zersetzungsschmelze. Unter Gummiharzen sollen die zur Gruppe der Kopale gehörenden, fast ausnahmslos fossilen Harze, sowie Bernstein und bernsteinähnliche, meist auch gegrabene Harze verstanden werden. Die meisten Gummiharze können für die Lackfabrikation nur nach vorhergehender Schmelze verwendet werden, die den Zweck hat, die Harze in den fetten Oelen und anderen für die Lackherstellung benutzten Flüssigkeiten löslich zu machen. Den Gegenstand des vorliegenden Patentes bildet nun ein Verfahren zum Auflösen von Gummiharzen, bezw. zur Herstellung von Lacken durch direkte Auflösung der betreffenden Harze. Als Lösungsmittel wird das Terpineol benutzt. Das Terpineol löst sowohl rohe als auch unvollständig geschmolzene Harze auf, selbst wenn man gewisse Mengen von Terpentinöl, Benzin, Alkohol oder dergl. zufügt, deren Menge natürlich von der Natur des Lackharzes und seinem Schmelzgrade abhängig ist. Man kann deshalb auch als Lösungsmittel für die Harze das terpineolhaltige Einwirkungsprodukt von Säuren auf Terpentinöl verwenden, und es ist nicht erforderlich, aus diesem Rohprodukt zuerst reines Terpineol herzustellen. Die Hartharze selbst lösen sich in dem erwähnten Produkt zum größten Teil und hinterlassen nur einen geringen schleimigen Rückstand, der durch Filtration leicht entfernt werden kann. Die Lösung geht gut von statten, vorausgesetzt, daß das Lösungsmittel die erforderliche Menge Terpineol enthält, eine Menge, die für jedes Harz leicht durch einen Versuch festzustellen ist, indem man das

Digitized by Google

Harz in reinem Terpineol löst und so lange Benzin, Oel oder dergl. hinzufügt, bis eine bleibende Trübung durch Harzfällung eintritt. Das terpineolhaltige Produkt kann aus Terpentinöl entweder direkt durch Einwirkung einer Säure hergestellt werden, oder man stellt aus dem Terpentinöl zuerst kristallisiertes Terpin her, das man in bekannter Weise in Terpineol überführt. Bei beiden Verfahren läßt man Salpetersäure von mittlerer Konzentration (ungefähr 20 Grad Bé.) auf Terpentinöl unter mehr oder minder starkem Rühren einwirken, im ersten Fall bei 60 bis 70 Grad, bei der Darstellung von Terpin bei 15 bis 20 Grad. Für die Herstellung von Terpentinöllacken oder alkoholischen Lacken genügt es, das Harz fein zu pulvern und dann in dem oben genannten Lösungsmittel, sei es in der Kälte oder in der Hitze, aufzulösen und die Lösung zu filtrieren. Man erhält dann klare Lösungen, welche z. B. bei Anwendung heller Harze nahezu farblos und für die Benutzung in Innenräumen hervorragend geeignet sind. Etwas schwieriger ist die Herstellung von fetten Lacken wegen der Unlöslichkeit der Harze in den in Frage kommenden Oelen. Hier stellt das Terpineol, welches zum Teil mit dem Harz verbunden bleibt, das Bindeglied zwischen den beiden Hauptkomponenten des Lackes — Harz in fettem Oel — dar. Bei der Herstellung dieser Lacke muß man sowohl die Natur des Harzes berücksichtigen als auch im Auge behalten, daß die Menge Oel, welche man zufügen kann, einerseits mit dem Terpineolzusatz, anderseits mit der Acidität des Oeles wächst, gleichgültig, ob die letztere durch die Behandlung des Oeles vor der Benutzung oder durch direkten Zusatz von Fettsäuren zum Oel entstanden ist. Das Verfahren hat, abgesehen von dem bei der bisher erforderlichen Zersetzungsschmelze entstehenden Verlust (bis zu 25 Prozent) noch den Vorteil, daß es weniger Arbeitsaufwand erfordert, da es gestattet, mit großen Mengen auf einmal zu arbeiten; ferner werden die große Feuersgefahr bei der Fabrikation und die sehr unangenehmen, bei der Lackschmelzerei entstehenden Dämpfe infolge des Fortfallens der Zersetzungsschmelze vermieden.

Beispiele:

1. Alkoholischer Manilalack.

Manila-Kopal	20 kg,
Terpineol (rein)	10 „
95 prozentiger Alkohol	20 „

Man läßt bei gewöhnlicher Temperatur oder auch unter Erwärmung den Kopal in Terpineol zergehen, wobei man eventuell dem letzteren auch sein eigenes Gewicht an Alkohol

Digitized by Google

zusetzen kann. Nach geschehener Auflösung wird der Rest an Alkohol hinzugefügt.

2. Terpentinöl-Manilalack.

Manila-Kopal	20 kg,
Terpineol (rein)	9 „
Terpentinöl	25 „

Das Verfahren wird ebenso ausgeführt, wie im ersten Beispiel angegeben ist.

3. Fetter Kaurilack.

Kauri-Kopal	17 kg,
Terpineol	18 „
Leinölsäure	9 „
gekochtes Leinöl	11 „
Terpentinöl	33 „

Man löst den Kopal in reinem oder mit dem gleichen Gewicht an Terpentinöl verdünntem Terpineol. Sodann fügt man in kleinen Portionen die Leinölsäure und dann das reine Oel oder beide gleichzeitig unter kräftigem Rühren zu, wobei darauf zu achten ist, daß kein Harz ausfällt. Zum Schluß wird der Rest an Terpentinöl zugesetzt. In allen Fällen empfiehlt es sich, besonders wenn es sich um ganz harte Harze handelt, diese recht fein zu pulvern. Bei harten Harzen wird man vorteilhaft die Auflösungstemperatur etwas höher wählen, ja dieselbe unter Umständen bis 250 oder 300 Grad steigern. Man arbeitet dann im Autoklaven und beschickt diesen mit der fertigen Mischung aller Bestandteile, man kann aber auch die Verdünnung mit Terpentinöl nachher vornehmen. Für das Ergebnis des vorliegenden Verfahrens ist es unerheblich, ob man die feste oder die flüssige Modifikation des Terpineols verwendet, da beide die gleiche Lösefähigkeit für Harze besitzen. Das bekanntlich terpineolhaltige Cajeputöl ist zwar schon als bestes Lösungsmittel für Kopale bekannt, man wußte aber nicht, daß es gerade das Terpineol unter den verschiedenen Bestandteilen des Cajeputöles war, welches dieses Oel zur Herstellung von Lacken besonders geeignet machte. Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung von Lacken aus Gummiharzen, dadurch gekennzeichnet, daß man zur Auflösung der Harze neben den in der Lackfabrikation üblichen Zusätzen, wie Terpentinöl, Benzin, Alkohol, fettem Oel oder dergl., Terpineol oder das durch Einwirkung von Säuren auf Terpentinöl entstehende terpineolhaltige Produkt verwendet.

Digitized by Google

Ueber die Einstaubmaschine von L. E. Levy siehe den Bericht auf S. 129 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Ballonphotographie durch den Schweizer Kapitän Spelterini berichtet die „Photographische Kunst“ 1906, S. 406, und bringt vier interessante Tafeln, Reproduktionen solcher Aufnahmen, darunter auch eine von Dr. Bröckelmann.

Ueber die Potographie von Maschinen schreibt Francis Al. Duurloo, Ingenieur in Berlin („Die Welt der Technik“ 1905, S. 372), daß die Gegenstände fertig gespachelt und gestrichen sein sollen, da in der Photographie alle Unebenheiten des Rohgusses scharf abzeichnen; Kurbeln nicht auf den toten Punkt stellen, Handräder nicht mit senkrechtem Kreuz u. s. w. Die Maschine soll so zum Apparat gestellt werden, daß man sie in etwa drei Viertel Profil erhält, den Hintergrund bildet am vorteilhaftesten ein weißes Laken, das auf einer horizontalen Stange mit Ringen aufgehängt ist, und während der Exposition unten rechts und links von unsichtbar aufgestellten Leuten hin- und hergezogen wird; man erreicht dabei einen angenehm wirkenden, gleichmäßigen Hintergrund. Um ein gefälliges Bild der Maschine zu erhalten, muß die Wahl des Standortes so gewählt werden, daß derselbe in die Höhe der Augen des Beschauers fällt; auf keinen Fall soll die Kamera gegen den Gegenstand hin geneigt werden, um letzteren ganz auf die Platte zu bekommen, sondern durch andere Mittel, größere Entfernung, Höherstellen der Maschine u. s. w. dies erreicht werden.

Um Korkstöpsel luft- und wasserdicht zu machen, werden dieselben in einem Gazebeutel in sehr heißes Paraffin gehängt, bis keine Luftblasen davon aufsteigen, dann abtropfen gelassen und auf einer Fläche abgekühlt („Phot. Industrie“ 1905, S. 908).



Patente

betreffend

Photographie und Reproduktionsverfahren.

Digitized by

Patente, betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren.

A.

Verzeichnis der im Jahre 1905 erteilten Patente.

(Zusammengestellt von M. Hirschlaff, R. Scherpe, Dr. K. Michaëlis, Patentanwälte, Berlin SW. 68, Lindenstraße 86.)

Zu Recht bestehende Patente.

Klasse 57a.

Nr. 158641. Reproduktionskamera mit Rasterrahmen. — Hoh & Hahne, Leipzig. Vom 22. Mai 1904 ab.

„ 158939. Kinematographischer Apparat, bei welchem die aufeinanderfolgenden Aufnahmen gruppenweise auf einzelnen Platten vereinigt werden. — Guimaraes, Julio, Hamburg. Vom 3. Mai 1903 ab.

„ 159123. Photographischer Rouleauverschluß mit verstellbarer Schlitzweite, bei welchem durch Längsverschiebung der die Schnurrollen tragenden Welle die Kupplung zwischen der einen Schnurrolle und der einen Rouleauwalze gelöst wird. — N. M. Knudsen, Frauenfeld, Schweiz. Vom 18. Juli 1903 ab.

„ 159300. Vorrichtung zum Fortschalten der Platten von solchen Serienapparaten, bei welchen mehrere Bilder auf den nacheinander an der Belichtungsstelle schrittweise vorbei geführten Platten aufgenommen werden. — Guimaraes, Julio, Hamburg. Vom 3. Mai 1903 ab.

„ 159366. Vorrichtung zum Verstellen der Schlitzbreite von Rouleauverschlüssen, bei welchen die eine Rouleauwalze von einer mit den Bandtrommeln dauernd auf Drehung gekuppelten längs verschieblichen Welle durchsetzt ist, die

Digitized by Google

den einen Teil einer Kuppelung zwischen der Welle und der Walze trägt. — Louis Borsum, Plainfield, New Jersey. Vom 27. Januar 1903 ab.

Nr. 159 640. Photographische Kassette, bei welcher die Platte durch die mit einem Schieber verschließbare Belichtungsöffnung eingelegt wird. — Dr. Rud. Krügener, Frankfurt a. M. Vom 17. Juli 1903 ab.

„ 159 929. Miniaturkamera für Rollfilms. — Friedrich Kalkner, Nürnberg-Mögeldorf. Vom 5. November 1903 ab.

„ 160 522. Buchartig zusammenklappbare Flachkamera mit zur Seite schwingbarem Plattenmagazin, bei welcher die Platten hintereinander in das Belichtungsfeld gebracht und nach der Belichtung hinter dem Plattenstapel wieder in das Magazin eingesetzt werden. — J. A. Pautasso, Genf. Vom 25. Dezember 1903 ab.

„ 160 547. Kassettenartiger Tragrahmen für Filmpakete derjenigen Art, bei welcher die hintereinander liegenden Films mit aus dem Paket herausragenden Papierzungen versehen sind, mittels deren die einzelnen Films von der Vorderseite nach der Rückseite des Pakets gewechselt werden. — Rochester Optical Company, Rochester, V. St. A. Vom 21. April 1903 ab.

„ 161 347. Wechselkassette mit Magazinschublade, bei welcher die jeweilig zu belichtende Platte in einem durch einen Schieber gegen den Plattenstapel abschließbaren Rahmen liegt. — Peter Graßmann, Gr. Lichterfelde-Ost. Vom 15. Mai 1904 ab.

„ 161 480. Photographischer Vergrößerungsapparat, bei welchem das zu kopierende Bild auf ein schrittweise bewegtes lichtempfindliches Band projiziert wird. — Otto Lienekampf, Leipzig-Reudnitz, und Dr. Gustav Schmies, Bachgaden-Wadensweil, Schweiz. Vom 17. Juni 1904 ab.

„ 161 634. Vorrichtung an Rollkameras zum gleichzeitigen Fortschalten des Films und Spannen eines Rouleauverschlusses. — Pasqual Francisque, Monplaisir-Lyon, Frankreich. Vom 30. Oktober 1904 ab.

„ 161 711. Photographische Kassette mit Plattenaustrittsöffnung an einer Schmalseite. — Karl Rauber, Baden, Schweiz. Vom 18. Dezember 1903 ab.

„ 161 992. Aus zwei gegenläufig um einen Mittelpunkt schwingenden Sektoren gebildeter, in Richtung der Objektivachse verschiebbarer Verschluß für Kinematographen. — Max Hansen, Berlin. Vom 29. November 1902 ab.

„ 162 049. Vorrichtung zur gleichzeitigen Aufnahme mehrerer identischer Bilder mittels eines Objektives und vor dem-

Digitized by Google

selben angeordneter, zum Teil durchsichtiger Spiegel. — William Normann Lascelles Davidson, Brighton. Vom 7. Januar 1903 ab.

Nr. 162 305. Vorrichtung zum Umstellen von mit Bremsvorrichtung versehenen Objektivverschlüssen, insbesondere Rouleauverschlüssen, von Moment- auf Zeitbelichtung. — Süddeutsches Kamerawerk Körner & Mayer, G. m. b. H., Sontheim-Heilbronn a. N. Vom 28. August 1903 ab.

„ 162 433. Raketenapparat zum Photographieren bestimmter Geländeabschnitte. — Alfred Maul, Dresden. Vom 5. Juni 1903 ab.

„ 162 549. Vorrichtung zur Erzielung gleicher Belichtungszeiten für alle Teilaufnahmen an solchen Mehrfarbenkameras, in denen die gleichzeitige Aufnahme mehrerer Bilder mit Hilfe eines im Wege des Strahlenbündels angeordneten, die Objektivöffnung teilenden Spiegelkörpers erfolgt. — Jan Szczepanik, Wien. Vom 9. Februar 1904 ab.

„ 162 550. Vorrichtung zum Spannen des Verschlusses beim Einschieben der Kassette in die Kamera; Zus. z. Patent Nr. 156 353. — Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie, Reick b. Dresden. Vom 23. Febr. 1904 ab.

„ 162 593. Irisblenden-Verschluß für photographische Objektive. — Georg Reimann, Wien. Vom 17. Juni 1904 ab.

„ 163 193. Photographische Kamera für Dreifarbenphotographie, bei welcher die Platten nebst Filtern auf den Seiten eines in Teildrehungen zu versetzenden Prismas angeordnet sind. — Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie, Reick bei Dresden. Vom 14. August 1904 ab.

„ 164 015. Vorrichtung zum Festhalten photographischer Platten in Kassetten, bestehend in einer nach außen klappenden Platte. — Süddeutsches Camerawerk Körner & Mayer, G. m. b. H., Sontheim-Heilbronn a. N. Vom 16. November 1902 ab.

„ 164 016. Stereoskop-Kamera zur Herstellung unmittelbar kopierfähiger Stereoskop-Negative, bei welcher jedes Halbbild durch doppelte Spiegelung umgekehrt und gegen das zweite Halbbild versetzt wird. — Vincent Maurice, Genf, Schweiz. Vom 1. Juli 1904 ab.

„ 164 017. Rouleauverschluß mit verstellbarer Schlitzweite, bei welchem das eine Rouleau durch Reibung von dem anderen Rouleau mitgenommen wird. — Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G., Berlin-Friedenau. Vom 28. Februar 1905 ab.

„ 164 018. Rouleauverschluß. — C. F. Rosencrantz, Dresden. Vom 26. März 1905 ab.

Digitized by Google

Nr. 164 260. Rouleauverschluß mit verstellbarer Schlitzbreite, bei welchem die eine Rouleauhälfte an den Tragschnüren der anderen verschiebbar befestigt ist. — Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie, Reick bei Dresden. Vom 8. März 1905 ab.

„ 164 408. Kamera mit an einer Welle vornüber schwingbarem Magazin. — Curt Seipt, Leipzig. Vom 8. Oktober 1904 ab.

„ 164 467. Luftbremse für während der Belichtung zu bewegende Teile von photographischen Kameras. — F. E. Cheesman, Brooklyn. Vom 31. Juli 1904 ab.

„ 164 987. Reproduktionskamera mit Vorrichtung zum Aufrichten stürzender Linien. — Alfred Pasqueau, Paris. Vom 12. Oktober 1902 ab.

„ 164 979. Kassettenartige Verpackung für photographische Films u. s. w. — Robert Krayn, Berlin. Vom 27. Juli 1903 ab.

„ 164 980. Photographische Blechkassette. — Dr. Rudolph Krügener, Frankfurt a. M. Vom 27. November 1904 ab.

„ 164 996. Senkrecht und wagerecht mittels Zahnstangengetriebe verschiebbares Objektivbrett für photographische Kameras. — Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie, Reick bei Dresden. Vom 11. April 1905 ab.

„ 165 253. Objektivverschluß, bei welchem zwei aneinander hergleitende und mit Oeffnungen versehene Verschlußplatten in entgegengesetzten Richtungen hin- und herbewegt werden. — The Tornton-Pickard Manufacturing Company Limited, Altrincham, Grafsch. Chester, Engl. Vom 30. Mai 1903 ab.

„ 165 526. Doppelkamera mit in verschiedenen Winkeln zueinander einstellbaren Einzelkameras. — Lantin Thom, Düsseldorf. Vom 21. Oktober 1904 ab.

„ 165 841. Vorrichtung zum Entzünden einer Blitzlichtpatrone und zur gleichzeitigen Erzeugung eines den Momentverschluß einer photographischen Kamera auslösenden Luftstromes. — John Hagbarth Hammer, Marquette, V. St. A. Vom 25. Oktober 1903 ab.

„ 166 291. Rollkamera für Visierfilms mit Rouleauverschluß, bei welcher die Beobachtung des Bildes auf einer Visierscheibe des Filmstreifens bis unmittelbar vor der Belichtung dadurch ermöglicht ist, daß die Verschlußvorrichtung und die Filmschaltvorrichtung in Abhängigkeit voneinander gesetzt sind. — Karl Henrich, Wien. Vom 5. März 1905 ab.

„ 166 581. Objektivverschluß für Moment- und Zeitaufnahmen, bei welchem die Regelung der Belichtungsdauer der

Digitized by Google

Momentaufnahmen durch um die Längsachse des Verschlusses drehbar angeordnete Hubdaumen geschieht. — Henry Maximilian Reichenbach, Dobbs Ferry, New-York. Vom 19. Dezember 1901 ab.

Nr. 166 737. Wechselpackung von doppelter Schichtträgerlänge für im Stapel angeordnete Schichtträger. — André Mixner, Graz. Vom 18. Januar 1905 ab.

„ 167 016. Magazinkassette für in Papierhüllen verpackte Flachfilms, Negativpapier oder dergl., bei welcher die verpackten Films einzeln vor einem Schieber in die Kassette eingeführt, durch Dorne festgehalten und belichtet werden, worauf die Beförderung in einem hinter dem Schieber befindlichen Sammelraum stattfindet. — Oskar Becker, Berlin, Baumschulenweg. Vom 23. August 1904 ab.

„ 167 026. Unmittelbar vor der Platte arbeitender Rouleau-Schlitzverschluß. — Richard Bentzin, Görlitz. Vom 26. Mai 1903 ab.

„ 167 129. Verpackung für einzelne Flachfilms oder dergl. aus lichtdichten, übereinander schiebbaren Taschen von Papier oder dergl. — Oskar Becker, Berlin, Baumschulenweg. Vem 23. August 1904 ab.

„ 167 183. Gegen einen Anschieberahmen verschiebbare Mehraufnahmenkassette, insbesondere für Dreifarbenaufnahmen. — Heinrich Ernemann, Akt.-Ges. für Kamerafabrikation, Dresden-A. Vom 17. Dezember 1904 ab.

„ 167 231. Rouleauverschluß mit zwei behufs Einstellung der Schlitzbreite gegeneinander verstellbaren, durch Reibung gekuppelten Rouleaus. — Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Berlin-Friedenau. Vom 17. Januar 1905 ab.

„ 167 478. Kamera für Mehrfarbenphotographie zur gleichzeitigen Aufnahme der Teilbilder mit dicht aneinander gerückten Objektiven. — Rathenower Optische Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch, Akt.-Ges., Rathenow. Vom 17. Juli 1904 ab.

„ 167 525. Die Kassette umschließender Rouleauverschluß mit verstellbarer Schlitzbreite. — Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Berlin-Friedenau. Vom 6. Juli 1904 ab.

„ 167 630. Rouleauverschluß mit von dem Hauptrouleau durch Reibung mitgenommenem Deckrouleau. — Fabrik photographischer Apparate auf Aktien vorm. R. Hüttig & Sohn, Dresden-Striesen. Vom 3. Juni 1904 ab.

„ 167 658. Buchartig zusammenlegbare Flachkamera mit zur Seite schwingbarem, an eine Kamerahälfte angelenktem Magazin. — La „Vega“, Société Anonyme de Photographie et d'Optique, Genf. Vom 25. Dezbr. 1904 ab.

Digitized by Google

Nr. 167 727. Wechselkasten zum Füllen von Kassetten von ihrer Breitseite aus. — Auguste Lafont, Nimes, Frankr. Vom 15. Juli 1904 ab.

Klasse 57b.

„ 158 517. Verfahren zur Erhöhung der Empfindlichkeit von mit Pigmenten versetzten Silbersalz-Emulsionsschichten. — Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Berlin-Steglitz. Vom 21. April 1904 ab.

„ 259 251. Folie zur zeichnerischen Herstellung von Negativen für die photographische Vervielfältigung. — Theodor Jegler, Leipzig. Vom 4. November 1903 ab.

„ 160 488. Verfahren zur Herstellung photographischer Pigmentbilder durch Kontakt von Pigmentpapier mit solchen durch Lichtkopie erhaltenen primären Bildern, deren Bildsubstanz Gelatine in Wasser unlöslich macht. — Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld. Vom 12. Juni 1904 ab.

„ 160 665. Abziehpigmentfilm mit Kollodium- oder Celluloïdunterlage. — Akt.-Ges. für Anilin-Fabrikation, Berlin. Vom 8. April 1903 ab.

„ 160 666. Verfahren zur Herstellung von farbenempfindlichen Kollodiumemulsions-Trockenplatten. — Dr. Eugen Albert, München. Vom 30. Juni 1903 ab.

„ 160 722. Verfahren zur Herstellung von Farbenphotographieen nach dem Mehrfarbenprinzip unter Anwendung von Leukokörpern organischer Farbstoffe. — Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst a. M. Vom 31. Mai 1904 ab.

„ 160 729. Verfahren zur Herstellung von Bildern in chromathaltigen Schichten durch Kontakt mit solchen photographischen Bildern, deren Bildstellen aus Stoffen bestehen, welche reduzierend auf Chromate einwirken. — Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Berlin-Steglitz. Vom 8. Mai 1903 ab.

„ 161 386. Verfahren zur Herstellung von Lichtdruckplatten und von Bildern in chromathaltigen Schichten durch Kontakt mit aus Metallen bestehenden, durch Belichtung entstandenen Bildern; Zus. z. Patent Nr. 160 729. — Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Berlin-Steglitz. Vom 29. November 1903 ab.

„ 161 406. Verfahren zum Tonen von Silberbildern; Zus. z. Patent Nr. 157 411. — Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Berlin-Steglitz. Vom 10. April 1904 ab.

Nr. 161 712. Filmband mit durch Einstecken ihrer Ränder in Taschen des Schutzstreifens befestigten Einzelfilms. — Romain Talbot, Berlin. Vom 3. Februar 1904 ab.

„ 162 351. Verfahren zum Hintermalen von Photographieen auf Papier. — Joh. Friedr. Kolby, Zwickau i. S. Vom 30. Dezember 1904 ab.

„ 162 551. Verfahren zur Herstellung von Pigmentpapier. — Dr. Adolf Hesekiel, Berlin. Vom 24. November 1903 ab.

„ 162 770. Kontakt-Kopierverfahren. — Klimsch & Co., Frankfurt a. M. Vom 27. November 1902 ab.

„ 162 806. Verfahren zum Nachbessern von Pigmentbildern. — Dr. Adolf Hesekiel, Berlin. Vom 18. März 1904 ab.

„ 162 807. Entwicklungspapier für Pigmentbilder. — Dr. Adolf Hesekiel, Berlin. Vom 17. Juni 1904 ab.

„ 163 194. Verfahren zur Herstellung von doppelt übertragbarem Pigmentpapier mit mehreren übereinander liegenden verschieden farbigen Schichten. — Dr. Adolf Hesekiel, Berlin. Vom 7. Februar 1904 ab.

„ 163 326. Verfahren zur Herstellung von Farbenphotographieen nach dem Dreifarbenverfahren, unter Uebereinanderschichtung der einzeln hergestellten Monochrombilder. — Wilh. Heinrich Reichel, München. Vom 20. Januar 1903 ab.

„ 164 019. Kopierverfahren mit eingeschalteter Retouche. — Dr. Eduard Mertens, Gr. Lichterfelde. Vom 22. Oktober 1903 ab.

„ 164 020. Kopierverfahren, bei welchem durch Anbringung eines Schachtes zwischen Kopierfläche und Lichtquelle für einen möglichst senkrecht zur Kopierfläche erfolgenden Einfall des Lichtes Sorge getragen ist. — Dr. Eduard Mertens, Gr. Lichterfelde-Ost. Vom 26. Februar 1904 ab.

„ 164 021. Verfahren zum Ankleben von lichtempfindlichen Filmblättern mittels Klebstreifen an eine Unterlage bei der Herstellung von Rollfilms, Filmpackungen und dergl. — Hugo Fritzsche, Leipzig-Reudnitz. Vom 9. Dezember 1904 ab.

„ 164 022. Selbsttonende photographische Papiere, Platten oder Films für Kopierzwecke. — E. C. Morgan, Richmond, Engl. Vom 18. Dezember 1904 ab.

„ 165 544. Mehrschichtige photographische Platte oder Film. — Dr. John H. Smith, Zürich. Vom 18. September 1903 ab.

„ 166 292. Verfahren zur Herstellung eines haltbaren Chrompräparates zur Sensibilisierung von Gelatine-, Gummi-, Zuckerschichten und dergl. für Licht- und Pigmentdruck und die verwandten Reproduktionsarten. — Akt.-Ges. für Anilin-Fabrikation, Berlin. Vom 1. März 1905 ab.

Digitized by Google

Nr. 166799. Photographischer Entwickler. — Aktiengesellschaft für Anilin-Fabrikation, Berlin. Vom 2. März 1905 ab.

„ 167232. Verfahren zur Herstellung von Dreifarbenrastern für die Farbenphotographie. — Robert Krayn, Berlin. Vom 24. September 1904 ab.

„ 167370. Beleuchtungsverfahren für photographische Aufnahmen jeglicher Art mit künstlichem Licht. — Siemens-Schuckert Werke, G. m. b. H., Berlin. Vom 23. Juli 1904 ab.

„ 167449. Verfahren zur Herstellung von Bildern oder Verzierungen auf Metall- oder Emailoberflächen mittels einer lichtempfindlichen Schicht. — Emil Joh. Kornstein, Wien. Vom 2. August 1904 ab.

„ 167613. Verfahren zur Herstellung von Dreifarbenrastern für die Farbenphotographie; Zus. zu Pat. Nr. 267232. — Robert Krayn, Berlin. Vom 3. November 1904 ab.

„ 167752. Verfahren zur Herstellung von Pigmentschichten für photographische Zwecke. — Karl Pflanz, Linz a. d. Donau. Vom 30. November 1904 ab.

Klasse 57c.

„ 158401. Photographischer Schnellkopierapparat; Zusatz zu Patent Nr. 137520. — Ferdinand Oppenheimer, Heidelberg. Vom 25. Juli 1903 ab.

„ 158882. Maschine zum Ueberziehen von Papier in Bogen oder Rollen mit photographischer Emulsion. — Hugo Meffert, Meiningen. Vom 21. November 1903 ab.

„ 159440. Einrichtung zum Auslösen photographischer Platten, die sich in einer auf einen Tageslicht-Entwicklungsapparat aufgesetzten Kassette befinden. — Kodak, G. m. b. H., Berlin. Vom 26. Juni 1903 ab.

„ 161163. Apparat zum Fortbewegen photographischer Bildbänder oder starrer Träger photographischer Schichten durch Abheben der Bildträger von ihren Unterlagen und Wiederablegen nach erfolgtem Vorrücken. — Oskar Meßter, Berlin. Vom 12. Dezember 1902 ab.

„ 161164. Photographische Verzierungsvignette mit Text. — Hoh & Hahne, Leipzig. Vom 11. November 1904 ab.

„ 161185. Elektrische Antriebsvorrichtung für Apparate zum Kopieren auf fortlaufendem Bildband. — Akt.-Ges. Aristophot, Taucha b. Leipzig. Vom 18. Februar 1903 ab.

„ 161251. Photographische Kopiervorrichtung für Postkarten oder andere Blätter von gleicher Größe. — Carl König, Gleiwitz. Vom 30. September 1902 ab.

Digitized by Google

Nr. 161050. Schaukelapparat für photographische Entwicklungsschalen und dergl. — Konrad Ritter, Hannover. Vom 18. Oktober 1903 ab.

„ 162306. Verfahren und Vorrichtung zum Feststellen der richtigen Kopierdauer von photographischen Negativen. — Roß Harper und Peter George Giroud, New York. Vom 4. Oktober 1902 ab.

„ 159492. Raster. — Friedrich Hemsath, Frankfurt a. M. Vom 6. März 1904 ab.

„ 161519. Verfahren zum Druck von photographischen Chromatgelatine-Reliefs mit gelösten, von den Reliefs aufgesaugten Farben. — Edward Sanger-Shepherd und Owen Mortimer Bartlett, London. Vom 12. Dezember 1902 ab.

B.

Erteilte Patente aus dem Kataloge vom 1. Juni 1905, betreffend „Photographie“.

(Mitgeteilt durch Ingenieur J. Fischer, Patentanwalt, Wien I., Maximilianstraße 5.)

Nr. 20880. Plattenmagazinkassette. — Jules Carpentier, Ingenieur in Paris. Vom 15. Februar 1905 ab.

„ 20884. Vorrichtung zur Entwicklung von Rollfilms bei Tageslicht. — Sally Jaffé, Kaufmann in Posen. Vom 15. Februar 1902 ab.

„ 20885. Zusammenlegbares und als Stock verwendbares Stativ. — Johann Becker, Kaufmann in Wien. Vom 15. Januar 1905 ab.

„ 20887. Verfahren zur Herstellung stereoskopischer Dreifarbenphotographieen. — Charles Louis Adrien Brasseur, Ingenieur in New York. Vom 15. Februar 1905 ab.

„ 20937. Verfahren und Apparat zur methodischen Verzerrung ebener Bilder auf photographischem Wege mit beliebigen Objektiven; Zus. z. Pat. Nr. 20299. — Theodor Scheinpflug, k. u. k. Hauptmann in Wien. Vom 15. November 1905 ab.

„ 21224. Fernauslöser für Objektivverschlüsse. — Hans Heyn, Kaufmann in Dresden. Vom 15. März 1905 ab.

„ 21232. Kassettenartige Verpackung für photographische Films, Papiere, Platten und dergl. — Neue Photographische Gesellschaft in Steglitz bei Berlin. Vom 1. April 1905 ab.

Nr. 21 233. Transportable Dunkelkammer. — Hans und Hugo Tirmann, beide Fabrikanten in Pielach bei Melk. Vom 15. März 1905 ab.

„ 21 238. Lichtpausapparat. — Gebrüder Pabst in Ludwigshafen a. Rh. Vom 15. März 1905 ab.

„ 21 242. Photographische Aufnahmeplatten mit drei lichtempfindlichen Schichten für die Dreifarbenphotographie. — Dr. John Henry Smith, Fabrikant in Zürich. Vom 1. April 1905 ab.

„ 21 243. Verfahren und Vorrichtung zur Erzielung von Unschärfe bei photographischen Aufnahmen. — Ferdinand Stark, Photograph in New York. Vom 15. März 1905 ab.

„ 21 214. Verfahren zur Herstellung von Pigmentbildern. — Dr. Riebensahm & Posseldt, G. m. b. H. in Berlin. Vom 15. Dezember 1904 ab.

„ 21 216. Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlichen Geweben. — Photochemie Wiesloch-Heidelberg in Wiesloch-Heidelberg und August Hermann Mies, Direktor in Rüdesheim, Rheinpreußen. Vom 1. März 1905 ab.

„ 21 397. Zeitschalter für photographische Kopiermaschinen. — Otto Lienekampf, Generaldirektor in Leipzig-Reudnitz, und Dr. Gustav Schmies, Fabrikdirektor in Bachgaden-Wadensweil, Schweiz. Vom 15. April 1905 ab.

„ 21 398. Rouleauverschluß mit verstellbarer Schlitzbreite, bei welchem das eine Rouleau an den Tragbändern des anderen festgeklemmt wird. — Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie in Reick bei Dresden. Vom 15. April 1905 ab.

„ 21 419. Wechselkassette für photographische Platten und Films. — Arthur Augustus Brooks, Ingenieur, und The Brooks-Warson Daylight Camera Company Ltd., beide in Liverpool, England. Vom 15. August 1904 ab. (Abhängig von dem Patent Nr. 11 123.)

„ 21 723. Verfahren zur Herstellung von Silbersalz-Emulsionen. — Johannes Gaedicke, Photograph in Berlin. Vom 1. März 1905 ab.

„ 21 724. Verfahren zur Umwandlung von Silberbildern in beständigere katalysierende Bilder. — Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Berlin-Steglitz. Vom 1. März 1905 ab.

„ 21 796. Einstellvorrichtung für photographische Apparate. — Albin Perlich, Techniker in Dresden. Vom 15. April 1905 ab.

„ 21 831. Mehrschichtige photographische Platte für Farbenphotographie. — Dr. John Henry Smith, Fabrikant in Zürich. Vom 1. Juni 1905 ab.

Digitized by Google

Nr. 21 832. Stativ. — Ivar Hult, Hauptmann im Königl. Schwed. Grenadier-Regiment Karlskrona in Quisburg (Schweden). Vom 1. Juni 1905 ab.

„ 21 835. Verfahren zur Erzeugung plastisch wirkender Bilder. — Rudolf Rigl, Phototechniker in Wien. Vom 15. Mai 1905 ab.

„ 21 833. Empfindliche Platte für das Photographieren natürlicher Farben. — Firma La Société anonyme des Plaques et papiers photographiques A. Lumière et ses fils in Lyon-Monplaisir. Vom 1. Juni 1905 ab.

„ 21 837. Selbsttätiger Zeit- und Momentverschluß. — Erich Neumann, Betriebsleiter in Wien. Vom 1. Mai 1905 ab.

„ 22 923. Einrichtung zur methodischen Verzerrung ebener Bilder auf optischem Wege mit beliebigen Linsensystemen; Zus. z. Pat. Nr. 20 299. — Theodor Scheimpflug, k. u. k. Hauptmann in Wien. Vom 1. Juli 1905 ab.

„ 22 924. Einrichtung zur methodischen Verzerrung ebener Bilder auf optischem Wege mit beliebigen Linsensystemen; Zus. z. Pat. Nr. 20 299. — Theodor Scheimpflug, k. u. k. Hauptmann in Wien. Vom 1. Juli 1905 ab.

„ 23 251. Rollfilm. — Hugo Fritzsche, Fabrikdirektor in Leipzig-Gohlis. Vom 15. August 1905 ab.

„ 23 252. Schrank für photographische Utensilien. — Ernst Molt, Kaufmann in Zürich. Vom 15. August 1905 ab.

„ 23 255. Selbsttätige Ablaßvorrichtung für Spülgefäße. — Konstantin Kunz, Privatbeamter in Wien. Vom 15. August 1905 ab.

„ 23 256. Lichtpauseapparat. — Hans Viggo Siim-Jensen, Arzt in Kopenhagen. Vom 15. August 1905 ab.

„ 23 257. Drucktuchanordnung bei Lichtpauseapparaten. — Hans Viggo Siim-Jensen, Arzt in Kopenhagen. Vom 15. August 1905 ab.

„ 23 262. Vergrößerungsapparat. — Otto Lienekampf, Generaldirektor in Leipzig-Reudnitz, und Dr. Gustav Schmies, Fabrikdirektor in Bachgaden-Wädensweil, Schweiz. Vom 15. August 1905 ab.

„ 23 274. Beleuchtungsverfahren für photographische Aufnahmen jeglicher Art mit künstlichem Licht. — Siemens-Schuckert-Werke in Wien. Vom 15. August 1905 ab.

„ 23 473. Verfahren zur Herstellung von Hintergründen auf Originalplatten. — Max Münz, Photograph in Wien. Vom 15. Oktober 1905 ab.

„ 23 479. Tageslicht-Entwicklungsapparat. — Nikolaus Wladimiroff, Stabskapitän a. D. in St. Petersburg. Vom 1. Oktober 1905 ab.

Digitized by Google

Nr. 23581. Verfahren zur Wiedergabe von Bildern auf telegraphischem Wege. — Rudolf Leth, Sportlehrer in Wien. Vom 1. Oktober 1905 ab.

„ 23608. Serienapparat mit Spiegelrad. — August Musger, Professor in Graz. Vom 15. August 1905 ab.

„ 23777. Magazinkassette für Flachfilms in Einzelverpackung. — Oskar Becker, Kaufmann in Berlin. Vom 1. Oktober 1905 ab.

„ 24952. Verfahren zur Darstellung undurchsichtiger Kollodium- oder Celluloïdschichten. — Akt.-Ges. für Anilin-Fabrikation in Berlin. Vom 15. Februar 1905 ab.

Patentauslegungen, d. h. noch nicht definitiv erteilte Patente aus den Patentblättern vom 1. Januar 1906 bis inkl. 15. Juni 1906 betreffend „Photographie“.

Ausgelegt am 1. März 1906.

Oskar Becker, Kaufmann in Berlin. Verpackung für einzelne Flachfilms oder dergl. aus lichtdichten, übereinander schiebbaren Taschen aus Papier oder dergl. Angemeldet am 17. Mai 1905 unter A. 2725.

Jules Carpentier, Ingenieur in Paris. Zwillingskassette zum Verpacken, Auswechseln und Aufbewahren von photographischen Films. Angemeldet am 13. Mai 1905 unter A. 2653.

Julius Fiedler, Mechaniker, und Ferdinand Hrdliczka-Csiszàr, Fabrikant, beide in Wien. Rauchfangvorrichtung für Blitzlichtaufnahmen. Angemeldet am 18. April 1905 unter A. 2120.

Ernst Gebhardi, Photograph in Marburg. Dreifarbenlichtfilter-Vorrichtung. Angemeldet am 12. Oktober 1905 unter A. 5349.

Gustav Geiger, Photochemiker in München. Photographische Kassette. Angemeldet am 14. September 1905 unter A. 4857.

Gekawerke, Akt.-Ges. in Hanau. Kopierapparat für photographische Zwecke. Angemeldet am 31. Juli 1905 unter A. 4124.

Felix Kirschner, technischer Direktor in Wien. Zeit- und Momentverschluß. Angemeldet am 24. Juli 1905 unter A. 3976.

Otto Lienekampf, Generaldirektor in Leipzig-Reudnitz, und Dr. Gustav Schmies, Fabrikdirektor in Bachgaden-

Digitized by Google

Wädensweil (Schweiz). Regelbare Kopierpresse für photographische Zwecke. Angemeldet am 4. November 1904 unter A. 5701.

Philipp Georg von der Lippe, Photograph in Wien. Beleuchtungsanlage für Ateliers. Angemeldet am 27. April 1905 unter A. 2281.

Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges. in Berlin-Friedenau. Rouleauverschluß mit verstellbarer Schlitzbreite. Angemeldet am 12. August 1905 unter A. 4324.

Cie. Gle de Phonographes, Cinématographes et App. de précision in Paris. Film für Kinematographen. Angemeldet am 2. September 1905 unter A. 4672.

Raimund Wincor, Lehrer in Hausbrunn (Nieder-Oesterr.). Apparat zur gleichzeitigen Behandlung einer größeren Anzahl photographischer Bilder mit Flüssigkeiten. Angemeldet am 24. Juli 1905 unter A. 3998.

Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photogr. Industrie in Reick bei Dresden. Rouleauverschluß mit verstellbarer Schlitzbreite. Angemeldet am 12. Oktober 1905 unter A. 5356.

Alois Ziegler, Photograph in Kimpolung (Bukowina). Vignettierapparat. Angemeldet am 28. Juli 1905 unter A. 4059.

Ausgelegt am 15. März 1906.

Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld. Verfahren zur Herstellung photographischer Pigmentbilder durch Kontakt von Pigmentpapier mit solchen durch Lichtkopie erhaltenen primären Bildern, deren Bildsubstanz Gelatine in Wasser unlöslich macht. Angemeldet am 21. Juni 1905 unter A. 3375.

Protalbinwerke, Akt.-Ges. in Dresden. Photographische Papiere. Umwandlung des Priv. Reg. Bd. 46/5330 mit der Prior. vom 28. September 1896 unter A. 5258. 1903.

Ausgelegt am 15. April 1906.

Friedr. Julius Dischner, Photograph in Zürich. Verfahren zur Herstellung von photographischen Bildnissen mit beliebigem Hintergrund. Angemeldet am 9. Dezember 1905 unter A. 6530.

Karl Henrich, absolvierter Jurist in Wien. Photographische Kamera. Angemeldet am 14. Juni 1905 unter A. 3235.

Karl Henrich, absolvierter Jurist in Wien. Stativkopf für photographische Stative. Angemeldet 5. Juli 1905 unter A. 3602.

Julius Jandat, k. u. k. Leutnant, und Felix Leibinger, beide in Wien. Vorrichtung zum Entwickeln, Fixieren und Waschen

Digitized by Google

photographischer Platten. Angemeldet am 21. Juni 1905 unter A. 3376.

William James Johnston, Photograph in Rock Springs, Wyoming, V. St. A. Panoramakamera. Angemeldet am 13. September 1904 unter A. 4838.

Kodak Limited, Repräsentanz für Oesterreich in Wien. Entwicklungsapparat für photographische Films. Angemeldet am 3. Mai 1905 unter A. 2412.

Samuel Löw, Kaufmann, und Heinrich Koller, Photograph, beide in Wien. Vorrichtung zum ununterbrochenen Kopieren von Photographieen. Angemeldet am 7. November 1904 unter 5753.

Hans und Hugo Tirmann, Fabrikanten in Pielach bei Melk, Nieder-Oesterr. Transportable Dunkelkammer. Angemeldet am 3. November 1904 unter A. 5700.

La „Vega“, Société Anonyme de Photographie et d'Optique in Genf. Buchartig zusammenlegbare Flachkamera mit frei schwingendem, auswechselbarem Magazin. Angemeldet am 23. Dezember 1904 unter A. 6666.

Ausgelegt am 1. Mai 1906.

Charles Peczenik, Ingenieur in London. Zusammenlegbare Reflexkamera. Angemeldet am 5. Oktober 1904 unter A. 5203.

Oskar Zerkowitz, Ingenieur in Wien. Rohrstativ. Angemeldet am 5. August 1905 unter A. 2454.

August Leuchter, Photograph in Brooklyn, V. St. A. Retouchierverfahren für photographische Positivbilder, die zur Herstellung von Negativen für die Erzielung richtiger Reliefs nach dem Quellverfahren dienen. Angemeldet am 12. März 1902 unter A. 2548.

Ausgelegt am 15. Mai 1905.

Protalbin-Werke, Akt.-Ges. in Dresden. Verfahren zur Herstellung photographischer Papiere. Angemeldet am 2. Juni 1905 unter A. 3025.

Ausgelegt am 15. Juni 1906.

Dr. Julius Kopetzky, k. k. Auskultant in Brünn. Apparat zur Verhinderung des Flimmerns kinematographischer Projektionsbilder. Angemeldet am 26. Februar 1905 unter A. 1002.



Digitized by Google

Nr. 161 252. Behälter für photographische Utensilien mit zwei zu einem Koffer gegeneinander klappbaren Teilen. — Ernst Molt, Zürich. Vom 22. Januar 1904 ab.

„ 161 561. Belichtungsverfahren zur Herstellung von Photographieen in Massen. — Patentbureau von Reichau & Schilling, Berlin. Vom 7. April 1903 ab.

„ 161 562. Vorrichtung zum Spannen des mit Endleisten versehenen Drucktuches von Kopierapparaten mit gewölbter Belichtungsfläche. — Robert Reiß, Liebenwerda. Vom 30. Januar 1904 ab.

„ 161 635. Verfahren der Beleuchtung bei photographischen Aufnahmen. — Dr. Eduard Mertens, Groß-Lichterfelde, Ost. Vom 27. August 1903 ab.

„ 161 835. Flachkopiermaschine für endloses Papier, bei welcher beim Anpressen des durch Exzenter bewegten Preßdeckels die elektrischen Lampen eingeschaltet werden. — Dr. Fritz Huth, Berlin. Vom 19. November 1902 ab.

„ 162 771. Entwicklungsvorrichtung für Maschinen zum Fertigstellen photographischer Platten. — P. van Wyck Welsh, New York, und Frank Brown Waite, Worcester, V. St. A. Vom 12. Dezember 1903 ab.

„ 162 772. Kopiervorrichtung für Postkarten und dergl. — Bruno Goebel & Co., Lorenzdorf bei Bunzlau i. Schles. Vom 16. Dezember 1904 ab.

„ 163 071. Photographische Flachkopiermaschine mit auf- und und abbewegter Preßplatte. — Otto Lienekampf, Leipzig-R., und Dr. Gustav Schmies, Bachgaden-Wädensweil, Schweiz. Vom 23. Juni 1904 ab.

„ 163 072. Vorrichtung zum Entwickeln von photographischen Filmbändern, bei welcher der Film spiralförmig aufgewunden wird. — Jonathan Millard Brainerd, Rome, V. St. A. Vom 26. Juni 1904 ab.

„ 163 157. Belichtungsmesser für photographische Aufnahmen mit unter einer Photometerskala zu belichtendem lichtempfindlichen Papier. — Carl Ernst & Co., Akt.-Ges., Berlin. Vom 23. Juli 1904 ab.

„ 164 023. Vorrichtung zum Laden und Entladen von Kassetten unter Lichtabschluß. — Josef Pilny, Berlin. Vom 2. März 1904 ab.

„ 164 024. Tragbare photographische Dunkelkammer. — Annet Meunier, Lyon. Vom 24. April 1904 ab.

„ 164 025. Zeitschalter für die Lampen photographischer Kopiermaschinen, bestehend aus einer Reihe nebeneinander angeordneter Kontakte, an denen ein von der Maschine bewegtes, die Verbindung mit dem anderen Stromzweig

herstellendes Kontaktstück entlang schleift. — Otto Lienekampf, Leipzig-R., und Dr. Gustav Schmies, Bachgaden-Wadensweil, Schweiz. Vom 19. Juni 1904 ab.

Nr. 164026. In einen Wechelsack umwandelbares Einstelltuch. — Sydney Hall und Oskar Zwieback, Frankfurt a. M. Vom 4. August 1904 ab.

„ 164261. Ventilationseinrichtung für aufhängbare, zusammenlegbare Dunkelkammern, bei welchen der Umhüllungsstoff an einem zweckmäßig zusammenklappbaren Rahmen angebracht ist. — Ernst Molt, Zürich. Vom 24. Februar 1904 ab.

„ 164262. Kopierrahmen für Stereoskopbilder, bei welchem das Kopieren der beiden Bilder in richtiger Lage auf einem Papierblatt erfolgt. — Kodak, G. m. b. H., Berlin. Vom 30. November 1904 ab.

„ 164764. Vorrichtung zum Kopieren von Negativen neben beliebigen Schriftzeichen auf Postkarten und dergl. — Kodak, G. m. b. H., Berlin. Vom 22. Dezember 1904 ab.

„ 165468. Spannvorrichtung für das Drucktuch von Lichtpausapparaten mit gekrümmten Glasscheiben, die mit der konkaven Seite der Lichtquelle zugekehrt werden. — Gebr. Pabst, Ludwigshafen a. Rh. Vom 21. Mai 1904 ab.

„ 166202. Verfahren zum Entwickeln, Fixieren, Wässern und Trocknen photographischer Papierbahnen. — Friedrich Heinrich Lange, Berlin. Vom 26. Januar 1904 ab.

„ 166413. Photographischer Entwicklungsapparat mit auf- und abbeweglichem und wagerecht schwenkbarem Plattenträger, welcher in aufrechten, den einzelnen Bädern entsprechenden Schlitzen geführt wird und beim jedesmaligen Anheben und Senken in den nächsten Schlitz übertritt, um die Platte aus einem in das andere Bad zu bringen. — Franz Christen, Charlottenburg. Vom 10. Februar 1904 ab.

„ 167072. Verfahren zum Einlegen von photographischen Bildbändern in Entwicklungsbäder und dergl. — Willy Nauck, Leipzig-R. Vom 1. September 1904 ab.

„ 167252. Elektrische Antriebsvorrichtung für Apparate zum Kopieren auf fortlaufendem Bildband; Zusatz zu Patent Nr. 161185. — Akt.-Ges. Aristophot, Taucha, Bezirk Leipzig. Vom 11. Januar 1905 ab.

Klasse 57d.

„ 159875. Verfahren zur Herstellung von photomechanischen Druckformen, bei denen die durch Auswaschen der belichteten Schicht freigelegten Stellen drucken. — Bogdan Gisevius, Berlin. Vom 11. Juli 1901 ab.

Digitized by Google

Nr. 161603. Verfahren zur Herstellung von Druckformen durch Einätzung eines photographischen Asphaltbildes. — Charles Guillaume Petit, Bellevue. Vom 9. Juni 1904 ab.

„ 161911. Verfahren zur Herstellung geätzter photomechanischer Druckformen. — Emanuel Spritzer, München. Vom 10. Dezember 1901 ab.

„ 161912. Photographisches Mehrfarbendruckverfahren. — Dr. Eugen Albert, München. Vom 27. März 1903 ab.

„ 162929. Verfahren zur Herstellung von Woodburydrucken auf Unterlagen von ungleichmäßigem Gefüge, wie Papier. Arthur Kolbe, Dresden. Vom 12. Juni 1904 ab.

„ 165527. Verfahren zur Herstellung von Druckformen durch galvanische Abformung von vor dem Aufquellen leitend gemachten photographischen Gelatinequellreliefs. — Ludwig Weiß, Leipzig-R. Vom 13. September 1904 ab.

„ 165706. Verfahren zur Herstellung von Lichtdruckformen, insbesondere für Plakatdruck. — Carl Schaack, Treptow. Vom 1. Juni 1904 ab.

„ 165970. Verfahren zur Herstellung von Gelatinebildern (Woodburydrucken). — Joe Livingston, Frankfurt a. M. Vom 10. Januar 1905 ab.

„ 166499. Autotypische Tiefdruckformen. — Dr. Eduard Mertens, Groß-Lichterfelde-Ost. Vom 11. Mai 1904 ab.

„ 166500. Verfahren zur Herstellung von Farbformen für den Buntdruck nach einem Negativ. — Franz Münch, Wilsdruff. Vom 25. Mai 1904 ab.

„ 166582. Skalenraster. — Theodor Dittmann, Neumünster. Vom 12. Januar 1904 ab.

„ 165772. Verfahren zur Herstellung von Halbtonrastern, insbesondere Skalenrastern, durch photographische Reproduktion eines aus dunklen und hellen Stellen bestehenden Rasters, der während der Belichtung in seiner Lage zur empfindlichen Schicht verschoben wird. — Theodor Dittmann, Neumünster. Vom 24. April 1904 ab.

„ 167840. Verfahren zur Hellung autotypischer Negative durch Belichtung mit zwei verschiedenen Rastern. — Carl Richter, Bremen. Vom 24. März 1904 ab.

Gelöschte Patente.

„ 158940. Vorrichtung zum Kuppeln der die Schnurrollen der einen Rouleauhälfte tragenden Welle mit der Walze für die andere Hälfte von Rouleauverschlüssen mit verstellbarer Schlitzweite. — Süddeutsches Camerawerk Körner & Mayer, G. m. b. H., Sontheim, O.-A. Heilbronn a. M. Von 26. August 1903 ab.

Nr. 159343. Schieberverschluß, bei welchem die Schlitzweite durch Verschieben eines Deckschiebers geregelt wird. — Lucien Leroy, Paris. Vom 7. Februar 1903 ab.

„ 159344. Photographische Kamera mit einem Objektiv, die ebensowohl als einfache, als auch als Stereoskopkamera zu benutzen ist. — Bernhard Emil Fischer, Dresden-Plauen. Vom 18. März 1904 ab.

„ 160955. Vorrichtung zur Parallelführung von Mattscheibenrahmen und Objektivbrett an solchen photographischen Kameras, bei denen jene Teile durch Gelenkspreizen miteinander verbunden sind. — Süddeutsches Camerawerk Körner & Mayer, G. m. b. H., Sontheim-Heilbronn a. N. Vom 27. Juni 1903 ab.

„ 161633. Serienapparat mit gleichförmig bewegtem Bildband und intermittierender elektrischer Lichtquelle. — Stotz & Cie., Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., Mannheim. Vom 19. Juni 1904 ab.

„ 161864. Klappkamera, bei welcher mit dem Herunterklappen des den Deckel bildenden Laufbrettes gleichzeitig das Aufrichten und der Vorschub des Objektivbrettes selbsttätig erfolgt. — Henry Percy, Tattersall, Altrincham, Engl. Vom 18. April 1903 ab.

„ 159874. Verfahren zum Entwickeln des latenten photographischen Bildes. — Farbenfabriken vormals Friedr. Bayer & Co., Elberfeld. Vom 19. August 1902 ab.

„ 161196. Verfahren zur Herstellung von panchromatischen Bade-Trockenplatten mit mehreren, nicht in denselben Bädern verwendbaren Farbstoffen. — Hans Schmidt, Berlin. Vom 3. Januar 1904 ab.

„ 162611. Verfahren zur Herstellung von Lichtpausen in beständigen dunklen Linien auf hellem Grunde. — Adolf Tellkampf, Charlottenburg. Vom 4. Juni 1903 ab.

„ 163282. Verfahren zur Herstellung dreier Negative für Dreifarbenphotographie mittels einer Aufnahme. — Paul Thieme, Berlin. Vom 29. Juli 1903 ab.

„ 159252. Photographischer Kopierapparat, bei welchem das Negativ mit dem Kopiermaterial an eine gedrehte Trommel anliegend an einer ständig leuchtenden Lichtquelle vorbeigeführt wird. — Henry Clement Gardner, Hornsey, Vom 8. Januar 1904 ab.

„ 159966. Vorrichtung zum Entwickeln und Fixieren photographischer Platten mit in einem Flüssigkeitsbehälter drehbarem Plattenträger. — George Henry Dorr, New-Rochelle, V. St. A. Vom 22. Januar 1904 ab.

Digitized by Google

Literatur.

Digitized by Google

Wichtigere Werke

aus dem Gebiete der Photographie, der Reproduktionsverfahren und verwandter Fächer.

Deutsche Literatur.

Abegg, Prof. Dr. R., „Handbuch der anorganischen Chemie". Hirzel, Leipzig, 1905. 4 Bände à 35 bis 40 Mk.

Agfa-Photohandbuch. Neu-Auflage. Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, Berlin, 1906.

Akesson-Amrein, Lennart, „Lexikon der Papierindustrie". Zürich, 1905.

Albert, Prof. August, „Der Lichtdruck an der Hand- und Schnellpresse samt allen Nebenarbeiten". 2. umgearbeitete Auflage. Mit 71 Abbildungen und 8 Tafeln. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. (Encyklopädie der Photographie, Bd. 32.) Preis 7 Mk.

Bauer, Albert, „Die Einrichtung des chemigraphischen Ateliers in Buchdruckereien". Verlag des „Stereotypeur". Nürnberg, 1906. Preis 1 Mk.

Bericht über die 34. Wanderversammlung des Deutschen Photographen-Vereins vom 14. bis 18. August 1905 in Darmstadt. Karl Schwier, Weimar, 1906.

Blecher, C., „Die Verwendung des Zinks für den lithographischen Druck nach dem Verfahren von Dr. Strecker. Mit 15 Abb. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. Preis 2 Mk.

Börnstein, R., und W. Marckwald, „Sichtbare und unsichtbare Strahlen. (Bd. 64 aus „Natur und Geisteswelt".) B. G. Teubner, Leipzig, 1905. Preis 1 Mk.

Buchhandelsblätter, Deutsche. 6. Jahrg. Ohlenrothsche Buchdruckerei, Erfurt, 1906. Preis 4 Mk.

Centralblatt für Papierverarbeitungs-Industrie. Berlin SW. 68, Lindenstraße 3.

Digitized by Google

David, Ludwig, „Ratgeber für Anfänger im Photographieren und für Fortgeschrittene". 33. bis 35. Aufl., 97. bis 105. Tausend. Mit 90 Abb. und 20 Bildertafeln. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. Preis 1,50 Mk.

Dawidowsky, „Leim- und Gelatinefabrikation". 4. Aufl. A. Hartleben, Wien, 1905. Preis 3 Mk.

Dennstedt, M., und F. Voigtländer, „Der Nachweis von Schriftfälschungen, Blut, Sperma u. s. w., unter besonderer Berücksichtigung der Photographie". F. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1906. Preis 9 Mk.

Dessauer, F., und B. Wiesner, „Kompendium der Röntgenographie". Mit 201 Illustrationen und 23 Tafeln. Leipzig, 1905. Preis 25 Mk.

Die bildmäßige Photographie. Eine Sammlung von Kunstphotographieen mit begleitendem Text. Herausgegeben von F. Matthies-Masuren. Heft 3: Figur und Staffage. Heft 4: Architektur und Straßenaufnahmen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905 und 1906. Abonnementspreis des Heftes 4 Mk., Einzelpreis 5,50 Mk.

Die Kunst in der Photographie. Herausgegeben von Franz Goerke. 10. Jahrg., Heft 1 und 2. Jährlich erscheinen 4 Hefte. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. Abonnementspreis des Heftes 6 Mk., Einzelpreis 8 Mk.

Donath, Dr. B., „Die Grundlagen der Farbenphotographie". (Heft 14 der „Wissenschaft".) Mit 35 Abbildungen und Tafeln. F. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1906. Preis 5 Mk.

Dreifarbenkunst, Die. Gemälde-Reproduktionen in getreuer Wirkung der Originale. Römmler & Jonas, Dresden, 1904 u. ff. Preis 10 Mk.

Eder, Hofrat Prof. Dr. J. M., „Photochemie" (Die chemischen Wirkungen des Lichtes). 3. gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 51 Abb. (Ausführl. Handbuch der Photographie, Bd. 1, Teil 2.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. Preis 15 Mk.

Eder, Hofrat Prof. Dr. J. M., „Ausführliches Handbuch der Photographie". 3. gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit über 1500 Abb. und vielen Tafeln. Lieferungs-Ausgabe. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. Preis jeder Lieferung 1 Mk.

Eder, Hofrat Prof. Dr. J. M., „Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1905". 19. Jahrg. Mit 202 Abb. und 29 Kunstbeilagen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 8 Mk.

Ehlert, Wilhelm, „Die Farbe und ihre Töne". Technische Anleitung zum Anlegen, Mischen und Drucken von Tonfarben.

Digitized by Google

Herausgegeben von der Zentralkommission der Maschinenmeister Deutschlands. Preis 2,30 K.

Formánek, J., „Die quantitative Spektralanalyse anorganischer und organischer Körper“. 2. Aufl. Rudolf Mückenberger, Berlin, 1905. Preis 12 Mk.

Fritsch, Gustav, „Die Retina-Elemente und die Dreifarbentheorie“. Sitzungsber. der Preuß. Akademie der Wissensch., Berlin, 1905.

Gleichen, Alexander, „Vorlesungen über photographische Optik“. G. J. Göschen, Leipzig, 1905. Preis 9 Mk.

Gottlieb, Siegmund, „Praktische Anleitung zur Ausübung der Heliogravure“. Mit 12 Abb. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. (Encyklopädie der Photographie, Heft 53.) Preis 1,50 Mk.

Graphische Künste. 1. Jahrgang. Herausgegeben von Ignaz Velisch, redigiert von G. H. Emmerich. München, 1906.

Graphischer Centralanzeiger, Schweizer. H. Keller, Luzern.

Grashoff, Joh., „Die Retouche von Photographieen nebst ausführlicher Anleitung zum positiven Kolorieren mit Aquarell- und Oelfarben“. 10. verbesserte Auflage, bearbeitet von Fr. Loescher. Mit 5 Tafeln und Textillustrationen. Gustav Schmidt, Berlin, 1906. (Phot. Bibl., Bd. 2.) Preis 3 Mk.

Grawitz und Grüneberg, „Die Zellen des menschlichen Blutes im ultravioletten Lichte“. Leipzig, 1906.

Hanneke, P., „Die Herstellung von photographischen Postkartenbildern nebst Anleitung zur Präparation lichtempfindlicher Postkarten nach einfachem Verfahren. Mit 11 Abb. Gustav Schmidt, Berlin, 1905. (Phot. Bibl., Bd. 22.)

Hauberrisser, Dr. Georg, „Anleitung zum Photographieren“. 12. vollständig umgearbeitete Auflage mit über 100 Abb. und etwa 26 Kunstbeilagen. Ed. Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig, 1905. Preis 1,50 Mk.

Hauberrisser, Dr. Georg, „Die richtige Belichtung“. Begleitworte zu Salzers Negativregister. Eugen Salzer, Heilbronn a. N., 1906. Preis 5 Mk.

Hauberrisser, Dr. Georg, „Verbesserung mangelhafter Negative“. Ed. Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig, 1906. Preis 3 Mk.

Hauberrisser, Dr. Georg, „Wie erlangt man brillante Negative?“ 13. völlig umgearbeitete Auflage. Ed. Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig, 1905. Preis 1,50 Mk.

Hauff, P., „Anleitung zur Erlernung der Gravierkunst und einschlagender Techniken“. 3. Auflage. Neu bearbeitet von R. Neubert, Leipzig, 1905. Preis 1,50 Mk.

Heinen, Peter Waldemar, „Die Papierberechnung für Buch-, Stein-, Licht- und Kupferdruckereien“. Eisenach, 1906.

Digitized by Google

Helios. 3. Jahrg. Soennecken & Co., München, 1905.
Hesse, Dr. C., „Die Röntgenstrahlen, nebst Abhandlung über die durch Becquerel, Curie, Giesel u. a. gemachten Entdeckungen". Allgemeinverständlich bearbeitet. Mit 32 Tafeln. Schirmer & Mahlau, Frankfurt a. M., 1904. Preis 10 Mk.
Hesse, Oberfaktor Friedrich, „Die Chromolithographie, mit besonderer Berücksichtigung der modernen, auf photographischer Grundlage beruhenden Verfahren und der Technik des Aluminiumdruckes". 2. gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 131 Abb. und 20 Beilagen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. Preis 15 Mk.
Hochgebirgsphotographie. Ratgeber für Ausrüstung und Arbeitsweise. Unter Mitwirkung von Dr. Kuhfahl und Karl Wipplinger herausgegeben von Oskar Bohr. Otto L. Göhring, Dresden, 1906. Preis 0,50 Mk.
Hofer, Hans, „Handbuch über die Betriebsausgaben und das Preisberechnen in der Lithographie". Hofer & Co., Zürich, 1905. Preis 6 Mk.
Höhnel, Prof. Dr. F., „Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe". 2. Aufl. Wien, 1905. Preis 10 Mk.
Illustrationsphotograph, Der. F. C. Dietze, Leipzig, 1905. Preis 2,50 Mk.
Janicke, Ludwig, „Feinere Zerlegung der Spektrallinien von Quecksilber, Kadmium, Natrium, Zink, Thallium und Wasserstoff. Dissertation. C. A. Kaemmerer & Co., Halle a. S., 1905.
Johannsen, „Mitteilungen über Mikrophotographie von Faserstoffen in durchfallendem und auffallendem Licht. Reutlingen, 1906. Preis 3 Mk.
Kearton, Cherry und Richard, „Tierleben in freier Natur". Photographische Aufnahmen frei lebender Tiere. Uebersetzt von Hugo Müller. Mit 200 Abb. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 10 Mk., in Ganzleinenband 11,50 Mk.
Kempke, Hofphotograph Ernst, „Der Porträt- und Gruppenphotograph beim Setzen und Beleuchten. 2. Aufl. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. (Encyklopädie der Photographie, Heft 55.) Preis 1,20 Mk.
Kershaw, John B. C., „Die elektrische Chloratindustrie". Uebersetzt von Dr. Max Huth. Mit 39 Abb. und 3 Tab. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 6 Mk.
Kolster, H., „Die Schule des photographischen Händlers". Illustriert. Steinkopff & Springer, Dresden, 1906. Preis 6 Mk.
König, Dr. E., „Die Farbenphotographie". Eine gemeinverständliche Darstellung der verschiedenen Verfahren nebst Anleitung zu ihrer Ausführung. Mit einer Farbentafel, einer Tondrucktafel und

Digitized by Google

zwei Textabb. 2. vermehrte und verbesserte Auflage. Gustav Schmidt, Berlin, 1906. Preis 3 Mk.

Kosel, Hermann Cl., „Die Technik des Kombinations-Gummidruckes und des Dreifarben-Gummidruckes". Mit 4 Tafeln und 39 Textillustrationen. R. Lechner (W. Müller), Wien, 1906. Preis 6,20 K.

Kraft, Prof. Max, „Die Spinnerei, Weberei und Papierfabrikation". 4. neu bearbeitete Auflage. C. W. Kreidels Verlag, Weimar, 1904. Preis 4,60 Mk.

Krüß, Dr. P., „Ueber die Absorption organischer Farbstoffe im Ultraviolett. Mit 5 Tafeln. Dissertation. Jena, 1905.

Kuriloff, Prof. Dr. B., „Populäre Einleitung in das Studium der Naturwissenschaften". Drei Vorlesungen. Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. Preis 1,50 Mk.

Lehmann, Dr. H., „Beiträge zur Theorie und Praxis der direkten Farbenphotographie mittels stehender Lichtwellen nach Lippmanns Methode. Mit 2 Figurentafeln und 3 Spitzertypieen. C. Trömer (Ernst Harms), Freiburg i. B., 1906.

Leuschner, Oskar, „Die graphischen Künste". A. Pichlers Witwe & Sohn, Wien, 1906.

Liesegang, Dr., „Die photographischen Apparate und sonstigen Hilfsmittel zur Aufnahme von Landschaften, Porträts u. s. w." 11. vollständig umgearbeitete Auflage mit über 100 Abb. Bearbeitet von Hans Spörl. Ed. Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig, 1905. Preis 3 Mk.

Literaturverzeichnis der Fortschritte der Physik, Halbmonatliches. 4. Jahrgang 1905. Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. Preis 4 Mk.

Löb, Privatdozent Dr. Walter, „Die Elektrochemie der organischen Verbindungen". 3. erweiterte und umgearbeitete Auflage. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 9 Mk.

Löscher, Fritz, „Vergrößern und Kopieren auf Bromsilberpapier". Mit einem Bromsilberdruck und 19 Abb., 2. Aufl., 1905 (Photographische Bibliothek, Band 15). Gustav Schmidt, Berlin. Preis 3 Mk.

Lorentz, H. A., „Ergebnisse und Probleme der Elektronentheorie". 2. Aufl. Julius Springer, Berlin, 1906. (Vortrag.) Preis 1,50 Mk.

Lorenz, Prof. Dr. Richard, „Die Elektrolyse geschmolzener Salze". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905 u. 1906.
1. Teil: „Verbindungen und Elemente." Mit 9 Abb. Preis 8 Mk.
2. Teil: „Das Gesetz von Faraday, die Ueberführung und Wanderung der Jonen, das Leitvermögen." Preis 8 Mk.
3. Teil: „Elektromotorische Kräfte." Preis 10 Mk.

Digitized by Google

Lucion, Dr. R., „Elektrolytische Alkalichloridzerlegung mit flüssigen Metallkathoden“. Mit 181 Abb. und 7 Tabellen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. H., 1906. Preis 9 Mk.

Luther, Prof. Dr. R., „Die Aufgaben der Photochemie“. Antrittsvorlesung, gehalten an der Universität zu Leipzig am 26. Juli 1905. J. A. Barth, Leipzig, 1905. Preis 80 Pfg.

Masselt, L. A., „Wie lerne ich schnell gut photographieren? Berlin, 1905. Preis 1,20 Mk.

Matthies-Masuren, F., „Die photographische Kunst im Jahre 1905. Ein Jahrbuch für künstlerische Photographie. 4. Jahrgang, 174 Abb., darunter 17 Tafeln in Autotypie, Heliogravure und Dreifarbendruck, sowie zahlreiche Vollbilder. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. Preis 8 Mk., in Ganzleinenband 9 Mk.

Meerwarth, „Photographische Naturstudien, eine Anleitung für Amateure und Naturfreunde“. 85 Abb. J. F. Schreiber, Eßlingen, 1905. Preis 4,20 Mk.

Miethe, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A., „Künstlerische Landschaftsphotographie“. 12 Kapitel zur Aesthetik photographischer Freilichtaufnahmen. 2. durchgesehene und vermehrte Auflage. Mit vielen ganzseitigen Kunstblättern und Abbildungen zum Text. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. Preis 8 Mk.

Mitteilungen photographischen Inhalts, Wiener, 12 Hefte jährlich. R. Lechner (W. Müller), Wien, 1906. (Früher als Lechners Mitteilungen photographischen Inhalts erschienen.)

Müller, E., und A. Haußner, „Die Herstellung und Prüfung des Papieres“. Berlin, 1905. Preis 14 Mk.

Munkert, Dr. Anton, „Die Normalfarben“. F. Enke, Stuttgart, 1905. Preis 4 Mk.

Nemeczek, Eduard, „Der Anfängerkurs“. Eine praktische Anleitung zum Negativprozeß. Wien, „Gut Licht“, 1906.

Nernst, Prof. Dr. W., und Prof. Dr. W. Borchers, „Jahrbuch der Elektrochemie und angewandten physikalischen Chemie. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1904. 11. Jahrgang. Herausgegeben von Dr. Heinrich Danneel. 160 Abb. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. Preis 28 Mk.

Pabst, Joh., „Das Papier vom Standpunkte des Buchdruckers“. Graphische Gesellschaft, Wien, 1906 (Sonderdruck).

Papierfabrikant, Der, Zeitschrift für die Papier-, Pappen-, Holz-, Zell- und Strohstoff-Fabrikation. Herausgegeben von Bohlmann und Franck. 3. Jahrgang, 1905 (wöchentlich). Berlin. Preis 10 Mk.

Parzer-Mühlbacher, A., „Photographisches Unterhaltungsbuch. Anleitung zu interessanten und leicht auszuführenden

Digitized by Google

photographischen Arbeiten. 2. vermehrte Auflage, 140 Textbilder und 16 Tafeln. Gustav Schmidt, Berlin, 1906. Preis 4,50 Mk.

Pellnitz, Max, „Wegweiser auf dem Gebiete der Technik des Buchdruckes u. s. w.". Hermann Beyer, Leipzig, 1905.

Photographische Welt (früher „Der Amateurphotograph"). Illustriertes Monatsblatt für Freunde der Lichtbildkunst. Eduard Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig. Preis 5 Mk.

Physikalisch-chemisches Centralblatt. Herausgegeben von Dr. Max Rudolfi. 3. Jahrgang, 1906. Gebr. Borntraeger, Berlin.

Pockels, Prof. Dr. F., „Lehrbuch der Kristalloptik". B. G. Teubner, Leipzig. Preis 16 Mk.

Prospekt und Statuten der Lehr- und Versuchsanstalt für photomechanische Verfahren von Klimsch & Co., Selbstverlag, Frankfurt a. M., 1906.

Ramsay, K. C. B., D. Sc., Sir William, „Moderne Chemie". Uebersetzt von Dr. Max Huth. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905 und 1906.

1. Teil: „Theoretische Chemie." 9 Abb. Preis 2 Mk., in Ganzleinenband 2,50 Mk.

2. Teil: „Systematische Chemie." Preis 3 Mk., in Ganzleinenband 3,50 Mk.

Sackur, Dr. Otto, „Ueber die Bedeutung der Elektronentheorie für die Chemie". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. Preis 1 Mk.

Schmidt, Hans, „Photographisches Hilfsbuch für ernste Arbeit". 1. Teil: „Die Aufnahme." 81 Abb. und eine farbige Tafel. Gustav Schmidt, Berlin, 1905. Preis 4,50 Mk.

Schnauß, Dr. J., „Der Lichtdruck und die Photolithographie". Neu bearbeitet von Prof. A. Albert. 7. Aufl., 35 Abb. Eduard Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig, 1905. Preis 5 Mk.

Schnauß, Dr. J., „Photographischer Zeitvertreib". 9. und 10. Aufl., 200 Abb. Eduard Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig, 1906. Preis 4 Mk.

Schneider, Arthur, „Aus der Praxis des Mehrfarbendruckes". Verlag der Central-Verwaltung des Schweizerischen Buchdruck-Maschinenmeister-Verbandes, St. Gallen. Preis 1,30 Kr.

Schubert, M., „Die Cellulosefabrikation". 3. Aufl. Berlin, 1906. Preis 6 Mk.

Schwier, Karl, „Die Liebhaberphotographie". 58 Abb. H. Hillger, Berlin, 1905 (Hillgers „Illustr. Volksbücher", Bd. 51). Preis 0,30 Mk.

Sedlaczek, Dr. E., „Die Tonungsverfahren von Entwicklungspapieren". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. (Encyklopädie der Photographie, Heft 54.) Preis 4 Mk.

Soddy, Doz. Freder, M. A., „Die Radioaktivität“, vom Standpunkt der Desaggregationstheorie elementar dargestellt. Unter Mitwirkung von Dr. L. F. Guttmann, übersetzt von Professor G. Siebert. 38 Abb. im Text und einer Tafel J. A. Barth, Leipzig, 1904. Preis 5,60 Mk., geb. 6,40 Mk.

Spörl, H., „Die Lichtpausverfahren“. 4. vollständig umgearbeitete Auflage. 19 Abb. Eduard Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig, 1905. Preis 3 Mk.

Stahl, C. J., „Die moderne Gravierkunst“. Geschichte und Technik des Gravierens. 55 Abb. A. Hartleben, Wien. (Chem.-techn. Bibliothek, Band 242.)

Stolze, Prof. Dr. F., „Katechismen der Photographie“, besonders als Lehr- und Repetitionsbücher für Lehrlinge und Gehilfen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905 und 1906. Preis 1 Mk., in Ganzleinenband 1,50 Mk.

Heft 7: „Katechismus der allgemeinen photographischen Optik.“

Heft 8: „Katechismus der Eisen-Kopierverfahren und der Platinverfahren im besonderen.“

Heft 9: „Katechismus der Grundgesetze der Chemie.“

Heft 10: „Katechismus der photographischen anorganischen Chemikalienkunde.“

Stolze, Prof. Dr. F., „Photographischer Notizkalender für das Jahr 1906“. Unter Mitwirkung von Geh. Reg.-Rat Professor Dr. A. Miethe. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. Taschenformat, in Ganzleinenband Preis 1,50 Mk.

Swoboda, Dr. Jul., „Der Asphalt und seine Verwendung“. L. Voß, Hamburg, 1904. Preis 3 Mk.

Terschak, Emil, „Die Photographie im Hochgebirge“. 2. erweiterte Auflage, 43 Abb.

Thies, A., „Wirkungen der Radiumstrahlen auf verschiedene Gewebe und Organe. 8°. Dissertation. Leipzig, 1905.

Vogel, Dr., „Taschenbuch der Photographie“. 13. u. 14. Aufl., 43. bis 50. Tausend. Bearbeitet von P. Hanneke. Mit 122 Textfiguren, 14 Tafeln und 20 Bildvorlagen. Gustav Schmidt, Berlin, 1906. Preis 2,50 Mk.

Vollmer, H., „Lehrbuch der Photographie“. Mit 4 Tafeln. Leipzig, 1905. Preis 0,60 Mk.

Weinschenk, Prof. Dr. Ernst, „Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskopes“. 2. umgearbeitete und vermehrte Auflage, 135 Textfiguren. Herders Verlag, Freiburg i. B., 1906. Preis 4,50 Mk.

Wie entsteht ein Buch? H. M. Hauschild, Bremen, 1906.

Winkelmann, Prof. Dr. A., „Ernst Abbe". Rede bei der von der Universität Jena veranstalteten Gedächtnisfeier am 2. Mai 1905. Gustav Fischer, Jena, 1905. Preis 0,60 Mk.

Wissenschaft, Die. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographieen. Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1905 u. ff.

Zur Erinnerung an Josef Petzval. Vom Komitee für die Errichtung eines Petzval-Denkmals. Mit einem Titelbilde. Im Selbstverlage des Komitees, Wien, 1905.

Englische Literatur.

Abney, Sir William de W., „Instruktion in Photography". 11. Aufl. Iliffe & Sons, London, 1905. Price 7 sh. 6 d.

Abney, Sir William de W., „Modified Apparatus for the Measurement of Colour and its Application to the determination of the Colour Sensations". 4to, sd. Dulau, London, 1905. Price 1 sh.

Baker, T. Thorne, „Collor-correct photography" (Orthochromatism and Isochromatism). Dawbarn & Ward, London, 1906. Price 1 sh.

Baker, T. Thorne, „Successful negative making". Illustriert. Marshall Brookes & Chalkley, Ltd., London, 1906. (Focus photogr. Manual, Nr. 1.) Price 6 d.

Butcher, „Photography for novices". 2. Aufl. London, 1906.

Clayden, Arthur W., „Claud studies". Dutton & Co., New-York, 1906. Price 3,50 Doll.

Deller, G. H., „Telephoto-Work". Dawbarn & Ward, London, 1906. Price 1 sh.

Hasluck, Paul N., „Photographic Cameras and accessories". Cassell & Co., New York, 1906. Price 50 c.

Hawkes, „Photography in a nutshell". Iliffe & Sons, London, 1906. Price 6 d.

Holland, Clive, „How to use a camera". G. Rentledge & Sons, London, 1906. Price 50 c.

Horsley-Hinton, A., „To make bad negatives into good". Elementary lessons for beginners in photography simply told. Hazell, Watson & Viney, Ltd., London, 1906. Price 4 d.

Job, Herbert Keightley, „Wild Wings". Adventures of a Camera-Hunter among the larger Wild Birds of North America on Sea and Land. With an Introductory Letter by Theodore Roosevelt. With 160 Illust. after Photographs from Life by the Author. 8vo, pp. XXIV—341. Constable, London, 1905. Price 10 sh. 6 d.

Kerr, Richard, „Nature through microscope and Camera". The religious tract society, London, 1905. Price 6 sh.

Digitized by Google

Klein, Henry Oskar, „Collodion-Emulsion and its applications to various photographic and photomechanical pourposes, with special reference to trichromatic process work". Penrose & Co., London, 1905.

König, Dr. E., „Natural-color photography" (übersetzt aus dem Deutschen von E. J. Wall). Dawbarn & Ward, London, 1906. Price 2 sh.

Levy, L. A., und H. G. Willis, „Radium and other Radioactive Elements". L. N. Fowler & Co., London, 1905.

Lottridge, Silas A., „Animal snap-shots and how made". Henry Holt Co., New York, 1906. Price 1,50 Doll.

Mortimer, F. J., „Magnesium light photography". Dawbarn & Ward, London, 1906. Price 1 sh.

Photographic failures, prevention and cure. 2. Auflage. Dawbarn & Ward, London, 1906. Price 1 sh.

Photography made easy. Focus Series 3. Marshall, Brookes & Chalkley, London, 1906. Price 6 d.

Photo-miniature series: Nr. 67: „Practical orthochromatic photography". 1905. Nr. 68: „Decorative photography". Nr. 69: „Printing-out papers". 1905. Nr. 70: „Advanced pinhole photography". With the simplified exposure system of Dr. D'Arcy Power. 1905. Nr. 71.: „Marine and surf photography". Nr. 72: „Photography for profit". Nr. 73: „Panoramic photography". Nr. 74: „Intensifying and reducing negatives". Dawbarn & Ward, London; Tennant & Ward, New York.

Picture Post-Cards and how to make them. Kodak Ltd., London. Price 1 d.

Robinson, H. P., „The Photographic studie and what to do in it". 4. Aufl. Iliffe & Sons, London, 1905. Price 2 sh. 6 d.

Rutherford, E., „Radio-Activity". 2. Aufl. Univ.-Press., Cambridge, 1905. Price 12 sh. 6 d.

Samuels, E. S., „With fly-Rod and Camera". Forest & Stream publishing Co., New York, 1906. Price 5 Doll.

Schillings, C. G., „Flashlights in the Jungle". Doubleday, Page & Co., New York, 1906. Price 3,80 Doll.

Schillings, C. G., „With flashlight and rifle". (Uebersetzt aus dem Deutschen von Henry Zick.) Harpner & Bros., New York, 1905. Price 2 Doll.

Smith, E. C., „Practical notes on photography". Daily Eagle, Brooklin, 1905. Price 10 c.

Snowden, Ward H., „Photography for the press". 2. Aufl. Dawbarn & Ward, London, 1905. Price 1 sh.

Taylor, Charles M. jun., „Why my photographs are bad". Geo W. Jacobs & Co., Philadelphia, 1906. Price 1 Doll.

Digitized by Google

Telephotography for beginners. (The practical photographer, Nr. 29.) Hodder & Stoughton, London, 1906. Price 1 sh. 3 d.
The Barnet Book of photography. 8. Aufl. Elliott & Sons, London, 1905.
The Handcamera companion and guide. (Serie of The practical photographer.) Hodder & Stoughton, London, 1906. Price 1 sh.
The illustrated encyclopedia of camera brasswork and woodwork. G. Mason & Son, Leeds, 1905. Price 10 c.
The modern way in picture making. Kodak Co., Ltd., London. Price 4 sh.
The optical lantern for projection and enlarging. (The practical photographer, Nr. 28.) Hodder & Stoughton, London. 1906. Price 1 sh.
The Penrose pocket book and diary. Penrose & Co., Ltd., London, 1906.
The photographic dealer and professional. Marshall, Brookes and Chalkley, Ltd., London, 1906.
The pleasant art of photography made easy. G. Pitman, London, 1905. Price 1 sh.
The proceedings of the optical Convention 1905. Williams & Norgate, London, 1905. Price 10 sh.
Townsend, Chas. F., „Chemistry for photographers". 4. Aufl. Dawbarn & Ward, London, 1906. Price 1 sh.
Wall, E. J., und H. Snowden-Ward, „The photographic picture postcard". Dawbarn & Ward, London, 1906. Price 1 sh.
Walter, A. E., „X-Rays in general practice". Lane, London, 1906. Price 5 sh.
Watkins, Alfr., „The Watkins manual of exposure and development". The Watkins Co., Hereford, 1905. Price 1 sh.
Wellcomes photographic reference record and diary. Burroughs, Wellcome & Co., London, 1906. Price 1 sh.
Winthrope Somerville, C., „All about enlarging". (Focus photogr. manuals, Nr. 2.) Marshall, Brookes & Chalkley, Ltd., London, 1906. Price 6 d.

Französische Literatur.

Abraham, Henri, et Paul Langevin. „Les Quantités élémentaires d'électricité : ions, électrons, corpuscules". Un volume en deux fascicules grand in-8 (25 × 16) de XVI-1138 pages avec nombreuses figures. (Mémoires de la Société de Physique, 2. Série.) Gauthier-Villars, Paris, 1905. 35 fr.
Angelo, Joseph d', „Le Tachéomètre et ses applications aux levers de plans et aux tracés de chemin de fer. Autoréduction. Photogrammétrie". In-8. Bèranger, Paris, 1905. 10 fr.

Digitized by Google

Bailly, Ch., „La Photographie en Montagne“: Lointains et Sous-Bois. (Collection de la Photo-Revue.) Charles Mendel, Paris, 1906. 60 fr.

Belin, Édouard, „Précis de Photographie générale“. Tome II: „Applications scientifiques et industrielles“. Volume de 233 pages avec 99 figures et 10 planches. Gauthier-Villars, Paris, 1905. 7 c.

Berthier, A., „La Carte postale photographique et les Procétés d'amateurs“. Charles Mendel, Paris, 1906. 1 fr. 50 c.

Bouty, E., Professeur à la Faculté des Sciences de Paris, „Radiations. Electricité. Ionisation. Applications de l'électricité. Instruments divers“. (3. Supplément au Cours de Physique de l'Ecole Polytechnique: par Jamin et Bouty.) In-8 (23 × 14) de VI-420 pages avec 104 figures. Gauthier-Villars, Paris, 1906. 8 fr.

Carteron, J., „Les Débuts d'un Amateur, exposé méthodique de toutes les connaissances utiles à un amateur de photographie“. Un vol. in-16 de 250 pages avec nombreuses gravures. Ch. Mendel, Paris, 1905. 2 fr. 50 c.

Catalogue photographique du ciel (Observatoire de Bordeaux). Coordonnées rectilignes. Volume grand in-4 (33 × 25). Tome I: Zone + 16° à + 18°. Volume de 89-212 pages. Gauthier-Villars, Paris, 1905. 10 fr.

Delamarre, Ach., „Les Agrandissements à la lumière artificielle“. Un vol. in-16, avec nombreuses figures dans le texte. Charles Mendel, Paris, 1905. 2 fr.

Demarçay, J., „Notes sur la théorie des obturateurs photographiques“. Grand in-8 (25 × 16) de IX-81 pages, avec 27 figures. Gauthier-Villars, Paris, 1905. 2 fr. 50 c.

Drouin, F., „Le pelliculage des clichés“. (Bibliothèque de la Photo-Revue.) Charles Mendel, Paris, 1906. 60 c.

Duchey, J., „Les premiers pas en photographie“. Paris. 50 c.

Ganichot, Paul, „Traité élémentaire de Chimie Photographique“. Description raisonnée des diverses opérations photographiques. Développements, fixage, virages, renforcements etc. Nouvelle édition revue et augmentée. Un volume in-8° écu (20 × 13) de 96 pages. Ch. Mendel, Paris, 1905. 1 fr.

Hisard, Paul, „Formulaire aide-mémoire de photographie“. J. B. Baillière et fils, Paris, 1906. 4,80 K.

Jouan, P., „Formulaire photographique“. Recueil de recettes, procédés, formules d'usage courant en photographie, suivi d'un vocabulaire donnant l'explication de certains termes usités en photographie. 4. édition revue et augmentée. Un volume in 8° écu (20 × 13) de 96 pages. Ch. Mendel, Paris, 1905. 1 fr.

Digitized by Google

Montessus de Ballore, R. de, „Le radium“. 16°. 64 pages. Paris, 1905. 0,60 fr.

Niewenglowski, G. H., „Traité complémentaire de photographie practique“. In-12 avec 172 figures, 1906. Garnier frères, Paris. 3 fr.

„Notions élémentaires de Pratique stèréoscopique“ à l'usage des débutants. (Bibliothéque de la Photo-Revue.) Ch. Mendel, Paris, 1906. 0,60 fr.

„Petit Photographe, Le“, Journal des Débutants en Photographie; un numéro par mois, 1 fr. par an. Ch. Mendel, Paris.

„Photo-Magazine“, Edition complète et illustrée de la Photo-Revue; un numéro par semaine, un an: France 12 fr.; Etranger 15 fr. Ch. Mendel, Paris.

„Photo-Revue“, Journal des Amateurs de Photographie; un numéro par semaine, un an: France 6 fr., Etranger 8 fr. Ch. Mendel, Paris.

Pulligny, Leclerc de, und C. Puyo, „Les objectifs d'artiste“. Photo-Club de Paris, Paris, 1906.

Quentin, H., „Notes practiques sur l'Orthochromatisme: Emploi des places orthochromatiques avec et sans ecrans (Bibliothèque de la Photo-Revue). Ch. Mendel, Paris. 1906. 0,60 fr.

Regnault, Henri, „Photo-Gomme“ (Bibliothèque de la Photo-Revue). Charles Mendel, Paris, 1905. 60 c.

Ris-Paquot, „Les Agrandissements sans Lanterne“ et leur mise en couleur aux pastels tendres et durs cans savoir ni dessiner ni peindre. Un volume in-8° écu (20×13) de 72 pages avec figures et 2 planches hors texte. Ch. Mendel, Paris, 1905. 1 fr. 25 c.

Roos, Dr. de, et H. Hereyns. „Vade-mecum de photographie“, avec une préface de F. de Roy. In-8 avec figures. Dechenne, Bruxelles, 1906. 5 fr.

Rousseau, A., „L'Eclairage du Laboratoire“: Choix et Vérification des ecrans inactiniques (Bibliotheque de la Photo-Revue). Charles Mendel, Paris, 1906. 0,60 fr.

Sauvel, Eduard, „Etudes de Droit sur la Photographie. Une brochure in-16. Charles Mendel, Paris, 1905. 1 fr. 50 c.

Tranchant, L., „La Photographie au Charbon simplifiée“ (Collection de la Photo-Revue). Charles Mendel, Paris, 1905, 0,60 fr.

Tranchant, L., „La photocopie positive par développement“. Charles Mendel, Paris, 1906. 0,60 fr.

Wurtz, „La retouche“. 8°. Paris, 1905. 3 fr.

In anderen Sprachen.

David, L., „Radgifvare för nybörjare i fotografi". 4 svenska bemynd. uppl. (Uebers. von A. Roosval). Stockholm, 1905. 1,50 Kr.

Hasluck, P. N., „Manuale teorico-practico di fotografia". Turin, 1905. 13 L.

Muffone, Dr. Giovanni, „Fotografia per dilettanti". Ulrico Hoepli, Mailand, 1906. 4,50 L.

Malmberg, Gunnar, „De första stegen i amatör fotografi". Praktisk rägledning för nybörjare. Stockholm, 1905. 50 öre.

Melnikow, N., „Kurzer Leitfaden zur Papierfabrikation. (In russischer Sprache). Mit 78 Abb. und Tabellen. 2 Rubel.

Sassi, Dr. Luigi, „I primi passi in Fotografia". Ulrico Hoepli, Mailand, 1905. 2 L.

Sassi, Dr. Luigi, „La Fotografia senza obiettivo". Ulrico Hoepli, Mailand, 1906. 2,50 L.

Jahrbücher, Adreßbücher, Kalender u. a.

„Adreßbuch der Buch- und Steindruckereien in der Schweiz". 2. Aufl., 1906. Jacques Spälti, Glarus.

„Almanach für das Jahr 1906, Buchgewerblicher". 3. Jahrgang. Richard Hintzsche, Leipzig.

Eder, Hofrat Prof. Dr. J. M., „Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik" für das Jahr 1905. 19. Jahrgang. Mit 202 Abbildungen und 29 Kunstbeilagen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 8 Mk.

Engelmann, Julius, „Kalender für Buchdrucker, Schriftgießer u. s. w." 1906. Julius Engelmann, Berlin. Preis 1,70 Mk.

„Jahrbuch der Chemie", herausgegeben von Richard Meyer. 15. Jahrgang, 1905. Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig. Preis 14 Mk.

„Jahrbuch der Dresdener Gesellschaft zur Förderung der Amateurphotographie" 1906. Selbstverlag.

„Jahrbuch der Papier- und Druckindustrie". Herausgegeben von R. Hanel. Jahrgang, 1906. A. Hölder, Wien, 1906. Preis 3 Kr. 50 h.

„Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik". Herausgegeben von Johannes Stark. 1905, 2. Band. S. Hirzel, Leipzig, 1905.

„Jahrbuch des Kamera-Klubs in Wien" 1906. Verlag des Kamera-Klubs in Wien.

„Jahresbericht, VI., des photographischen Privatlaboratoriums des Universitätslektor Hugo Hinterberger". Selbstverlag. Wien, 1906.

„Kalender für Berufsphotographen und Amateure in der Schweiz, Photographischer". Zürich, 1906. Preis 1,60 Mk.

Digitized by Google

Klemm, P., „Papier-Industrie-Kalender". 10. Jahrgang, 1906. Leipzig. Preis 2,50 Mk.

Klimsch' „Jahrbuch". 6. Band. Klimsch & Co., Frankfurt a. M., 1905. Preis 6 Mk.

Kluth, Carl, „Jahrbuch für das lithographische Gewerbe". 6. Jahrgang, 1906. Karlsruhe, Selbstverlag. Preis 1 Mk.

Liesegangs „Photographischer Almanach 1906". Bearbeitet von Hans Spörl. Ed. Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig, 1906. Preis broschürt 1 Mk., gebunden 1,50 Mk.

Loescher, Fritz, „Deutscher Kamera-Almanach". 2. Band, 1906. Gustav Schmidt, Berlin. Preis 3,50 Mk.

Matthies-Masuren, F., „Die photographische Kunst im Jahre 1905". Ein Jahrbuch für künstlerische Photographie. 4. Jahrgang. Mit 174 Abbildungen, darunter 17 Tafeln in Autotypie, Heliogravure und Dreifarbendruck, sowie zahlreiche Vollbilder. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 8 Mk., in Ganzleinenband 9 Mk.

Nernst, Prof. Dr. W., und Prof. Dr. W. Borchers, „Jahrbuch der Elektrochemie und angewandten physikalischen Chemie" Berichte über die Fortschritte des Jahres 1904. 11. Jahrgang. Herausgegeben von Dr. Heinrich Danneel. Mit 160 Abb. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. Preis 28 Mk.

Pfaff, W., „Papierkalender". 20. Jahrgang, 1906. Dresden. Preis 2,50 Mk.

„Photographen-Kalender, Deutscher". Herausgegeben von K. Schwier. Taschenbuch und Almanach für 1906. 25. Jahrgang. 2 Teile. Weimar, 1905. Preis 3 Mk.

Stolze, Prof. Dr. F., „Photographischer Notizkalender für das Jahr 1906". Unter Mitwirkung des Geh. Reg.-Rats Prof. Dr. A. Miethe. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. Taschenformat, in Ganzleinenband Preis 1,50 Mk.

Penroses „Pictorial Annual", 1905 06. The Proceß Year Book. Edit. by William Gamble. Roy. 8vo. Penrose & Co., London.

„Photograms of the Year 1905". Dawbarn & Ward, London. Price 2 sh.

„The American Annual of photography and photographic Times Almanac". G. Gennert, New York, 1905. Price 5 sh. 6 d.

„The British Journal photographic Almanac for 1906". 45. Jahrgang. Henry Greenwood & Co., London, 1905. Price 1 sh.

„The Paper Makers Direktory of all Nations". (Internationales Adreßbuch sämtlicher Papierfabrikanten der Welt). Dean & son, London, 1905. Price 10 sh. 6 d.

Digitized by Google

„The Year book of Photography and Amateurs guide for 1905“. Herausgegeben von P. R. Salmon. Verlag der „Phot. News“, London WC. Price 1 sh.

„Annuaire de la papeterie universelle“. 26. Jahrgang. Ch. L'homme, Paris.

„Annuaire de l'imprimerie“. 16. Jahrgang, 1906. Arnold Müller, Paris. Prix 2 fr.

„Annuaire Général et International de la Photographie“. 14. Jahrgang, 1905. Direktor Roger Aubry, Verlag von Plon-Nourrit & Cie., 1905. Prix 6 fr.

Dillaye, Frederic, „Les nouveautés photographiques“, années 1906. J. Talländier, Paris, 1906. 4 Kr. 80 h.

Fabre, C., „Aide-Mémoire de Photographie pour 1905“, publié sous les auspices de la Société photographique de Toulouse. 30e année, avec figures et un planche spécimen. Gauthier-Villars, Paris. Prix 1 fr. 75 c.

Clerc, L. P., „L'Année Photographique 1905“. Une brochure illustrée de nombreux dessins ou figures. Ch. Mendel, Paris. Prix 3 fr.

Lumière, „Agenda Lumière pour 1906“. Gauthier-Villars, Paris. Prix 1 fr.

„Tout Photo“, Annuaire des Amateurs. Ch. Mendel, Paris.

Novak, Ladislaus, „Magyar nyomdaszok evkönyre“ (Jahrbuch der graphischen Künste), 1905. Viktor Hornyánszky, Budapest.

Zeitschriften.

„Az Amatör“ (Ungarische kunstphotographische Zeitschrift). Redakteur: Dr. Arthur Kohlmann, Budapest, V. Honvéd-utca 10. Zweimal wöchentlich. Preis 14 Kr.

„Exito Grafico“ (spanisch). 2. Jahrgang, 1906. Redakteur: Antonio Sellicer. Monatlich. Curt Berger & Cia., Buenos-Aires.

„Il notiziario fotografico“. Zweimal wöchentlich. Florenz.

„Il progresso fotografico“. Redakteur: Prof. Dr. R. Namias. 12. Jahrgang, 1905. Mailand.

„Poradnik Graficzny“ (polnisch) 1906. Wlad. Theodorczuka, Krakau.



Nachtrag

zu den

Original-Beiträgen.

41*

Nachtrag zu den Original-Beiträgen.

Einige Untersuchungen zur Theorie des Auskopierprozesses.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.

(Mitteilungen aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleußner, Akt.-Ges. zu Frankfurt a. M.).

Eine im Frankfurter „Verein zur Pflege der Photographie und verwandter Künste" erfolgte Diskussion über die Frage: „Warum wird Celloïdinpapier im Lichte schwarz, die doch viel höher empfindliche Trockenplatte aber nicht?" gab mir die Anregung zu einigen Versuchen über die direkte photochemische Veränderung der Silberhalogenide. Die gestellte Frage ist in *oberflächlicher Weise* leicht zu beantworten, bei genauerer Betrachtung bietet sie aber mehrere Probleme, die nur durch neue Versuche einer Lösung zugeführt werden konnten. Auch gewöhnliche Trockenplatten färben sich sehr intensiv, sowie ein *Bromabsorptionsmittel* zugegen ist, anderseits wird auch Chlorsilber „schwarz", wenn auch *kein* überschüssiges Silbersalz zugegen ist. Zweifellos ist also *eine* der Ursachen des Unterschiedes zwischen Trockenplatte und Auskopierschicht das typisch verschiedene Verhalten von Chlor- und Bromsilber. Da nun aber aller Wahrscheinlichkeit nach auch der außerordentlich große Unterschied der Korngrößen, einerseits bei der grobkörnigen Bromsilberplatte, anderseits der außerordentlich feinkörnigen Auskopierschichten, eine Rolle in dem photochemischen Verhalten spielen mußte, habe ich nach dieser Richtung meine Studien gelenkt. Es kam mir hierbei zunächst nur auf *annähernd* vergleichbare Korngrößen an, genauere Untersuchungen würden sich nur mit außerordentlich starken Vergrößerungsmitteln anstellen lassen. Die mehr oder minder große Opacität *ziemlich feinkörniger Emulsionen* gibt dem geübten Auge hinreichenden Anhalt, um erhebliche Korngrößenunterschiede auch ohne Hilfe des Mikroskopes erkennen zu

---

1) „Phot. Korresp." 1901, S. 141.

lassen. Als Vergleichsemulsion diente mir eine Chlorsilber-Kollodium-Emulsion, deren Rezept ich früher[1]) angab. Ersetzt man in dieser Vorschrift die Lithiumchloridlösung durch eine äquivalente Menge von Strontiumbromid (36,7 ccm einer zehnprozentigen alkoholischen Lösung), so erhält man eine zwar homogene, aber erheblich grobkörnigere (opakere) Emulsion als mit Chlorsilber. Setzt man die Citronensäure vor der Bromidlösung zu, so resultiert wohl eine etwas feinere Emulsion, doch ist sie noch erheblich gröber als die Chlorsilber-Emulsion. Annähernd vergleichbar in der Opacität werden die Emulsionen, wenn man erst das Strontiumsalz zum Kollodium, dann die Citronensäure und erst dann das Silber zusetzt. Man kann zu den Vergleichen auch noch eine Chlorsilber-Emulsion von etwas gröberem Korn heranziehen, indem man sie erst etwas reifen läßt, ehe man die Citronensäure zufügt. Man beobachtet nun, wenn man die Emulsionen auf Glas gießt und dem direkten Tageslicht aussetzt, daß bei annähernd gleicher Korngröße das Bromsilber in seiner direkten Schwärzung im Anfang dem Chlorsilber wohl überlegen ist, daß aber die Chlorabspaltung viel weiter geht und stets bei Chlorsilber eine intensivere Schwärzung erzielt werden kann. Es ist also eine spezifische Eigenschaft des Chlorsilbers, daß es auch in Gegenwart des Chlor absorbierenden Silbernitrates viel weiter Halogen abspaltet, als ein Bromsilber gleicher Korngröße.

Bromsilber ist für den Auskopierprozeß schon sehr häufig versucht worden, zuerst wohl 1839 von Fox Talbot[2]), der ebenso wie Becquerel (Eder a. a. O.), schon fand, daß *AgBr*-Papier empfindlicher als *AgCl*-Papier sei. Auch Vérignon[3]), der zuerst Chlorbromsilberpapier mit Silberüberschuß herstellte, fand, daß Brom das Papier empfindlicher mache, desgleichen zeigen dies die Tabellen von Marktanner-Turneretscher. Das Chlorid wurde aber später allgemein als das beste Silbersalz für den Auskopierprozeß erkannt (Eder a. a. O. S. 7). In neuerer Zeit wurde noch wiederholt das Bromsilber auch im Auskopierprozeß verwendet. Bromsilberpapier, mit Nitrit sensibilisiert und von Eder hergestellt, wurde von Pater Kissling[4]) zu seinen photometrischen Untersuchungen über den Einfluß der chemischen Lichtintensität auf die Vegetation verwendet. Auch Andresen[5]) verwendete mit Nitrit sensibilisiertes Bromsilber-

1) „Phot. Korresp.“, 1906, S. 31.
2) Eder, „Ausführl. Handb. der Phot.“ 1887, Heft 12, S. 5, „Die Kopierverfahren mit Silbersalzen“.
3) Eder, a. a. O. S. 7.
4) Dieses „Jahrbuch“ für 1896, S. 436.
5) Dieses „Jahrbuch“ 1899, S. 148.

papier zur Herstellung seiner farbenempfindlichen „Normalpapiere“. Eder[1]) selbst untersuchte auch das Andresensche Bromsilber-Nitrit-Rhodaminpapier näher und konstatierte eine Ueberlegenheit über das analog hergestellte $AgCl$-Papier. Angeregt durch diese Arbeiten, versuchten die Herren A. u. M. G. Foucaut[2]) noch einmal im Jahre 1904 Stimmung für ihr sogen. „direktes Bromsilber“ („Gélatino-bromure d'Argent à Noircissement direct“) zu machen. Die Autoren schreiben nichts Näheres über die Herstellungsweise ihres Papieres, schließen aber aus sensitometrischen Vergleichen auf eine vierfach höhere Empfindlichkeit als bei Chlorsiber. Zweiffellos ist diese höhere Empfindlichkeit des Bromsilbers stets zu konstatieren, nur sind die Chlorsilberschichten immer überlegen, sobald es sich um intensive Schwärzungsgrade handelt.

Wie das Chlorsilber dem Bromsilber im Auskopierprozeß in Bezug auf den praktischen Gesamteffekt stets überlegen ist, weil es in der Hauptsache auf die Erzielung des erforderlichen Schwärzungsgrades ankommt, so hat auch eine Reifung des Chlorsilberkornes nur bis zu einem gewissen Grade einen praktischen Wert. Gereifte Chlorsilber-Emulsionen, die man, wie früher von mir mitgeteilt, besonders leicht erhält, wenn man die die Reifung verhindernde Citronensäure[3]) im Anfang fortläßt und erst nach der Erreichung der gewünschten Korngröße zufügt, laufen im Anfang außerordentlich viel rascher an als die feinkörnigen Emulsionen. Die Anlauffarbe der gereiften Emulsionen ist mehr blau bis blaugrau, während die ungereiften mehr rötliche Nuancen haben. Diese Veränderung der Anlauffarbe von rot bis blau war bei meinen Versuchen unter sonst gleichen Bedingungen stets zu konstatieren, womit natürlich nicht gesagt sein soll, daß alle weniger empfindlichen Emulsionen rötlich, höher empfindliche aber bläulich anlaufen müssen.

Auch Lainer[4]) erwähnt, daß schon die Lagerung des Papiers, manchmal um nur 24 Stunden, genüge, um einen roten Anlaufton einer Chlorsilber-Kollodiumemulsion in blau umzuwandeln; auch Ammoniakräucherung führt nach Lainer ein rot kopierendes Papier in ein blau anlaufendes über. Lainer beobachtete, daß durch die Ammoniakräucherung meistens die Brillanz des Papieres leidet und daher dieser Prozeß nicht zu empfehlen sei.

---

1) Ebenda, 1903, S. 300; „Phot. Korresp.“ 1902, S. 507.

2) „Bull. Soc. Franç. Phot.“ 2. Serie, 1904, Bd. 20, S. 255.

3) Der auffallende Einfluß der Citronensäure (Salpetersäure wirkt nicht so!) in Kollodium-Emulsionen tritt nur bei Silberüberschuß ein; auch bei Bromsilber-Kollodium mit Silberüberschuß war die analoge Wirkung der Citronensäure zu konstatieren.

4) Dieses „Jahrbuch“ f. 1896, S. 197.

Digitized by Google

Wahrscheinlich wird durch die Behandlung mit Ammoniak das Chlorsilberkorn vergröbert und durch die Steigerung der Empfindlichkeit auch die Gradation erheblich beeinflußt. Aus den umfangreichen Untersuchungen von Valenta[1]), besonders den Tabellen desselben über die Kopierpapiere des Handels, geht anderseits hervor, daß die Anlauffarbe nicht immer in Parallele zu bringen ist mit der Empfindlichkeit der Papiere, daß vielmehr noch andere Momente mitspielen. Bei den Auskopierpapieren bereitet auch die schon beim Negativprozeß schwer zu beantwortende Frage: „Was ist eigentlich, praktisch gesprochen, Empfindlichkeit?“, noch erheblich größere Schwierigkeiten.

Bei meinen sämtlichen Chlorsilber-Kollodiumemulsionen, auch solchen, die außerordentlich lange gereift waren, zeigte sich, daß die Empfindlichkeit für die schwächeren Lichteindrücke und damit auch die Länge der Gradationsskala mit der Vergrößerung des Kornes zwar außerordentlich zunimmt, daß aber über ein gewisses, ziemlich geringes Maß der Reifung hinaus die Intensität der größtmöglichen Schwärzung nicht entsprechend wächst, „die Schichten arbeiten zu flau“. Bei der außerordentlichen Verschiedenheit der Anlauffarbe kann man hier übrigens nur annähernd Intensitäten vergleichen. Ebensowenig wie Bromsilber oder gereiftes Chlorsilber eine wesentliche Verbesserung des Auskopierprozesses erreichen läßt, eignet sich nach meinen Versuchen eine Chlorbromsilber-Emulsion (aus gleichen Molekülen $AgBr$ und $AgCl$ mit Silberüberschuß in Kollodium emulgiert). Auch solche Emulsionen sind, wie schon Vérignon (a. a. O.) fand, zwar im Anfang wieder außerordentlich empfindlicher als analog hergestellte reine Chlorsilberschichten annähernd gleicher Korngröße, doch tritt auch hier die bei reinem Chlorsilber so leicht zu erzielende tiefe Schwärzung nicht ein; die Anlauffarbe solcher Schichten von Chlorbromsilber war ein unschönes Braun.

Daß die Verschiedenheit der Korngröße, wie man wohl ganz allgemein sagen darf, eine so erhebliche Rolle spielt, daß die Vernachlässigung dieses Momentes zu ganz falschen Ansichten über die photochemischen Reaktionen verführen kann, geht bereits aus früheren Versuchen von mir aufs deutlichste hervor. So hatte ich bereits vor fünf Jahren[2]) auf Grund einiger Reaktionen mit ausgefälltem Chlorsilber die sensibilisierende Wirkung des Silbernitrats überhaupt bezweifelt. Neuere Wiederholungen meiner damaligen Versuche bestätigten mir,

1) Dieses „Jahrbuch“ für 1896, S. 242.

2) „Phot. Korresp.“ 1901, S. 224; Lüppo-Cramer: „Wissensch. Arbeiten“, Halle a. S. 1902, S. 87.

daß in der Tat aus wässeriger Lösung ausgefälltes Chlorsilber weder durch Silbernitrat noch durch Ammoniak in seiner photochemischen Zersetzung erheblich beschleunigt wird, daß aber die Sensibilisatorenwirkung dieser beiden Körper auf das charakteristischste hervortritt, sobald man das fein verteilte Chlorsilber einer Emulsion verwendet.

Wenn man hiermit die Tatsache vergleicht, daß das sehr feinkörnige angelaufene Chlorsilber durch Salpetersäure ausgebleicht wird, während das grobkörnige so indifferent ist, daß es, wie schon Carey Lea und Bothamley[1]) angaben, auch unter Salpetersäure anläuft, so wird man zu der sehr plausiblen Vorstellung geführt, daß die Wirkung der chemischen Sensibilisatoren in ganz besonderem Maße von der Korngröße des Halogenides abhängen muß, weil die Sensibilisatoren ihre Wirkung doch nur an der Oberfläche ausüben können.

Es lassen sich Untersuchungen über die rein chemischen Vorgänge im Auskopierprozeß also auch nur unter Benutzung des feinkörnigen emulgierten Chlorsilbers anstellen. Um die Wirkung der organischen Säure in den Auskopieremulsionen also unabhängig von einer durch sie bewirkten Verschiedenheit in der Korngröße des Chlorsilbers selbst getrennt halten zu können, wurde eine Chlorsilber-Kollodiumemulsion mit Silberüberschuß nach der Vorschrift l. c. hergestellt, dieselbe dann mit Wasser ausgefällt, gewaschen und wieder in Alkoholäther gelöst. Teile einer solchen Emulsion wurden sodann mit gleichen Volumina einer Kollodium-Silbernitratlösung einerseits, anderseits derselben Lösung unter Zusatz von Citronensäure vermischt, auf Glas gegossen und dem Tageslicht ausgesetzt. Es zeigte sich dann, daß sich die Citrate enthaltende Emulsion erheblich rascher und intensiver bis zur Bildung von Bronzetönen schwärzte als die Emulsion mit nur Nitratüberschuß. Die Emulsion von reinem Silbercitrat ist dagegen bekanntlich außerordentlich wenig lichtempfindlich. Die Wirkung der organischen Säuren im Auskopierprozeß ist also damit auch als eine teilweise rein photochemische nachgewiesen.

---

1) Dieses „Jahrbuch“ f. 1891, S. 416.

Digitized by Google

Ueber photographische Differenzierung von Tinten.

Von Wilhelm Urban in München.

Ein nicht unerhebliches Kontingent zur großen Masse von Urkundenfälschungen, in welchen der moderne Untersuchungsrichter die Hilfe der wissenschaftlich angewandten Photographie in Anspruch nimmt, wird durch jene Fälle gebildet, in welchen



Fig. 209.

eine kompromittierende Handschrift oder gedruckte Buchstaben, Ziffern (z. B. von amtlichen Stempelabdrücken) und dergl. absichtlich mit Tinte überkleckst oder bei größerer Ausdehnung derselben wohl auch übergossen erscheinen.

Vor dem Bekanntwerden photographischer Untersuchungsmethoden wurde die Aufgabe der Entzifferung solcher Dokumente meist auf rein chemischem Wege zu lösen gesucht. Verdankte hierbei die maskierte Schrift ihre Entstehung einem mechanischen Druckverfahren, so war bei dem Indifferentismus von Druckerschwärze gegen chemische Agentien der Erfolg von vornherein verhältnismäßig sichergestellt. Die verdeckende Tintenschicht ließ sich eben durch vorsichtiges Aufpinseln oder gelindes Ein-

Digitized by Google

reiben mit geeigneten Oxydations- oder Reduktionsmitteln meist so weit entfernen, bezw. aufhellen, daß die darunter befindlichen Typen mehr oder minder deutlich hervortreten konnten.

Sehr schwierig dagegen gestalteten sich jene Fälle, in welchen Tintenschrift mit Tinte überdeckt war, da Tinten, gleichviel welcher Zusammensetzung sie sind, mit den zu ihrer Aufhellung anwendbaren Lösungsmitteln in ziemlich gleicher Weise reagieren.



Fig. 210.

Hier setzt nun mit Vorteil der Gebrauch von Kamera und Platte ein, der sich darauf gründet, daß die verschiedenen Tintensorten, wiewohl sie aufgetrocknet für das Auge meist glattweg schwarz erscheinen, dennoch ziemliche Farbenunterschiede aufweisen, die teils eine Folge ihrer natürlichen Zusammensetzung, teils durch Schönung mit Anilinfarbstoffen hervorgerufen sind. Diese Farbenunterschiede lassen sich nun bei Anwendung intensiver Lichtquellen, entsprechend farbenempfindlicher Platten und Vorschalten geeigneter Lichtfilter durch ein Photogramm, dessen Herstellung zweckmäßig in vergrößertem Maßstabe erfolgt, häufig derart gesteigert zum Ausdruck bringen, daß die ursprünglichen Schriftzeichen wieder klar lesbar hervor-

Digitized by Google

treten. Das für einen bestimmten Fall bestgeeignete Filter pflegt Verfasser auf rein empirischem Wege zu ermitteln, da gewöhnlich weder die Tintenanalyse mit der Glaskapillare, noch die spektroskopische Untersuchung genügende Anhaltspunkte dafür ergeben, welche Farbenfilter das beste photographische Resultat erwarten lassen.

Von den oft frappanten Erfolgen der photographischen Methode geben die vorstehenden Figuren ein deutliches Bild. Fig. 209 gibt zunächst mit Originaltreue den Charakter einer handschriftlichen, in einem Geschäftsbuche befindlichen und deren Inhaber belastenden Notiz wieder, die, um sie unleserlich zu machen, mit Tinte übergossen worden war. Fig. 210 zeigt die gleiche Stelle nach ihrer Analysierung auf photographischem Wege. Beide Figuren sind gleichzeitig eine Illustration dafür, wie einfach sich die photographische Differenzierung unter Umständen gestalten kann. Die Beschaffenheit der überdeckenden Tintenschicht war in dem dargestellten Falle nämlich derart, daß dieselbe vorwiegend aktinisch wirksame Strahlen durchließ, bezw. reflektierte, während die Tinte der darunter liegenden Schrift sich spektral annähernd entgegengesetzt verhielt. Auf diese Weise konnte das in Fig. 210 vorgeführte Resultat schon durch die Aufnahme mit einer gewöhnlichen Trockenplatte, und zwar ohne Filter, erreicht werden. Die originaltreue Reproduktion des untersuchten Objekts (Fig. 209) dagegen war nur mit Anwendung einer panchromatischen Platte hinter entsprechendem Selektionsfilter ermöglicht worden. In vielen Fällen wird naturgemäß das umgekehrte Verfahren zum Erfolge führen.



Digitized by Google

Autoren-Register.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Sach-Register.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Verzeichnis der Illustrationsbeilagen.

Digitized by Google

√10. Lychnogravure der Aktiengesellschaft „Aristophot" in Taucha (Bez. Leipzig). — „Winter". Nach einer photographischen Aufnahme von Dr. H. Bachmann in Graz.

√11. Lichtdruck von Johannes Beyer in Zittau und Grottau. — Photographie von Hans Hildenbrand, Hofphotograph in Stuttgart.

√12. Duplexautotypie von J. Löwy, k. u. k. Hofkunstanstalt in Wien. — „Mondnacht bei St. Wolfgang". Nach einem Kombinations-Gummidruck von H. Cl. Kosel in Wien.

√13. Autotypie von Karl Wottitz in Wien. — Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. — Porträtaufnahme aus dem k. u. k. Hofatelier C. Pietzner in Wien.

√14. Schnellpressen-Lichtdruck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit). — „Im Vorübergehen". Nach einer Photographie von L. Misonne in Gilly.

√15. Steinautotypie auf Schnellpresse gedruckt von C. W. Baum, Graphische Kunstanstalt in Chemnitz i. S.

√16. Lichtdruck von Junghanss & Koritzer, Graphische Kunstanstalt in Meiningen. — Nach einer Photographie von R. Dührkoop in Hamburg.

√17. Kornautotypie von Husnik & Häusler in Prag. — Druck von Förster & Borries in Zwickau i. S.

√18. Vierfarbendruck von E. Nister in Nürnberg. — Nach einem Oelgemälde.

√19. Kupferautotypie mit 70 Linienraster und Druck von Fr. Wilh. Ruhfus, Graphische Kunstanstalt in Dortmund.

√20. Dreifarbenätzung und Druck von Meisenbach Riffarth & Co. in Schöneberg-Berlin. — Nach einem Gemälde von H. Seeger.

√21. Autotypie von Walter Grützmacher, Graphische Kunstanstalt in Berlin SW. — Nach einer Porträtstudie von Arthur Raupp in Dresden.

√22. Autotypie von C. Wittstock, Photochemigraphische Anstalt in Leipzig. — Nach einer photographischen Aufnahme von Mertens, Mai & Co., k. u. k. Hofphotographen in Wien.

Digitized by Google

23. Dreifarbendruck, direkte Naturaufnahme, der Böhmischen graphischen Aktiengesellschaft „Unie“ in Prag.

24. Autotypie von Oscar Consée, Graphische Hofkunstanstalt in München. — Nach einer Porträtstudie aus der Exposition der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien auf der Weltausstellung in Paris 1900.

25. Duplexautotypie der Graphischen Union in Wien. — Porträt „Hans Olde“. Nach einer Photographie von R. Dührkoop in Hamburg.

26. Autotypie von Patzelt & Co., Photochemigraphische Kunstanstalt in Wien. — Nach einer Porträtphotographie von Fr. Müller (Th. Hilsdorf), kgl. Hofphotograph in München.

27. Triumphrot 2845 von Berger & Wirth, Farbenfabrik in Leipzig.

28. Autotypie von Meisenbach Riffarth & Co. in Leipzig. — „Abend am Sellaplateau“. Nach einer alpinen Studie von Karl Wipplinger in Graz.

29. Dreifarbenautotypie von Manissadjian & Co. in Basel. — „Velden am Wörthersee“. Nach einem Aquarell von Professor Erwin Puchinger in Wien.

30. Autotypie von Joh. Hamböck (Ed. Mühlthaler), Graphische Kunstanstalt in München. — „Weide im Winter“. Nach einer Landschaftsstudie von Konrad Heller in Wien.

31. Kupferautotypie von Montbaron & Gautschi in Neuchatel (Schweiz).

Verzeichnis der Inserenten.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Druckfehler-Verzeichnis.

S. 191, Z. 12 v. u.: Aquarell statt Aquarall.
S. 222, Z. 10 v. o.: Halberstaedter statt Halberstaetter.
S. 287, Z. 4 v. o.: Dollond statt Dolland.
S. 341, Z. 11 v. o.: A. da Cunha statt A. de Cunha.
S. 373, Z. 13 v. o.: Wilderman statt Wildermann.
S. 381, Z. 8 v. o.: kolloïdales statt kolloïdiales.
S. 384, Z. 16 v. u.: Theorie und Praxis der Photographie gegeben statt Theorie und Praxis gegeben.
S. 399, Z. 15 v. o.: manometrisch statt monometrisch.
S. 409, Z. 3 v. u.: E. König statt W. König.
S. 481, Z. 4 v. u.: Mengarini statt Meugarini.
S. 486, Z. 2 v. o.: Restaurierung statt Reproduktion.
S. 492, Z. 3 v. o.: Amautoplatten statt Amantoplatten.
S. 503, Z. 20 v. u.: Para-oxyphenyl-glycinamide statt Para-oxyphenyl-glicinamide.
S. 524 statt 324 lies 524.
S. 545, Z. 4 v. u.: Multikoverfahren statt Multikolorverfahren.
S. 579, Z. 7 v. o.: Kroll statt Krol.
S. 582, Z. 5 v. u.: Toifel statt Toitel.
S. 582, Z. 5 v. u.: Chemigraphie statt Chemiegraphie.
S. 588, Z. 10 v. o.: Brandweinerschen statt Brandweinesschen.



VIERFARBEN-SPITZERTYPIE

der Spitzertypie-Gesellschaft München G. m. b. H. in München.

Druck von Carl Ulshöfer, Stutt

Google



Nach einem Kombinations-Gummidruck von H. Cl. Kosel in Wien.

DUPLEX-AUTOTYPIE

von

MEISENBACH RIFFARTH & CO. IN MÜNCHEN.

Digitized by Google



DOUBLEXAUTOTYPIEDRUCK
der k. u. k. Hofbuchdruckerei von
Viktor Hornyánszky in Budapest

Kupferätzung von C. Angerer & Göschl, Wien, nach
einer Photographie von Mertens May & Co., Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

BEILAGE ZU EDER'S JAHRBUCH 1906



HELIOGRAVURE von Dr. E. ALBERT & Co. MÜNCHEN-BERLIN.

Digitized by Google



Vierfarbendruck der Firma Döring & Huning
Graphische Kunstanstalt für moderne Druckausstattung

Digitized by Google



Porträt-Studie von A. GOTTHEIL in Danzig.

Lichtdruck von CHR. SAILER in Pforzheim.

Digitized by Google

Digitized by Google



KUPFERKORNÄTZUNG MIT TONPLATTE
VON
C. ANGERER & GÖSCHL
K. U. K. HOF-KUNSTANSTALT, WIEN.

Digitized by Google

Beilage zu Eders Jahrbuch.



Aufnahme aus der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Heliogravure und Druck
von Georg Büxenstein & Comp. Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google



Porträtstudie ▫
on Ernst Müller, Hofphoto-
raph Hahns Nachf., Dresden

Zinkätzung und Druck der
k. k. Graphischen Lehr- und
▭ Versuchsanstalt in Wien

Digitized by Google



Hans Hildenbrand, Stuttgart, phot.

Lichtdruck von Johannes Beyer, Zittau und Grottau.

Digitized by Google

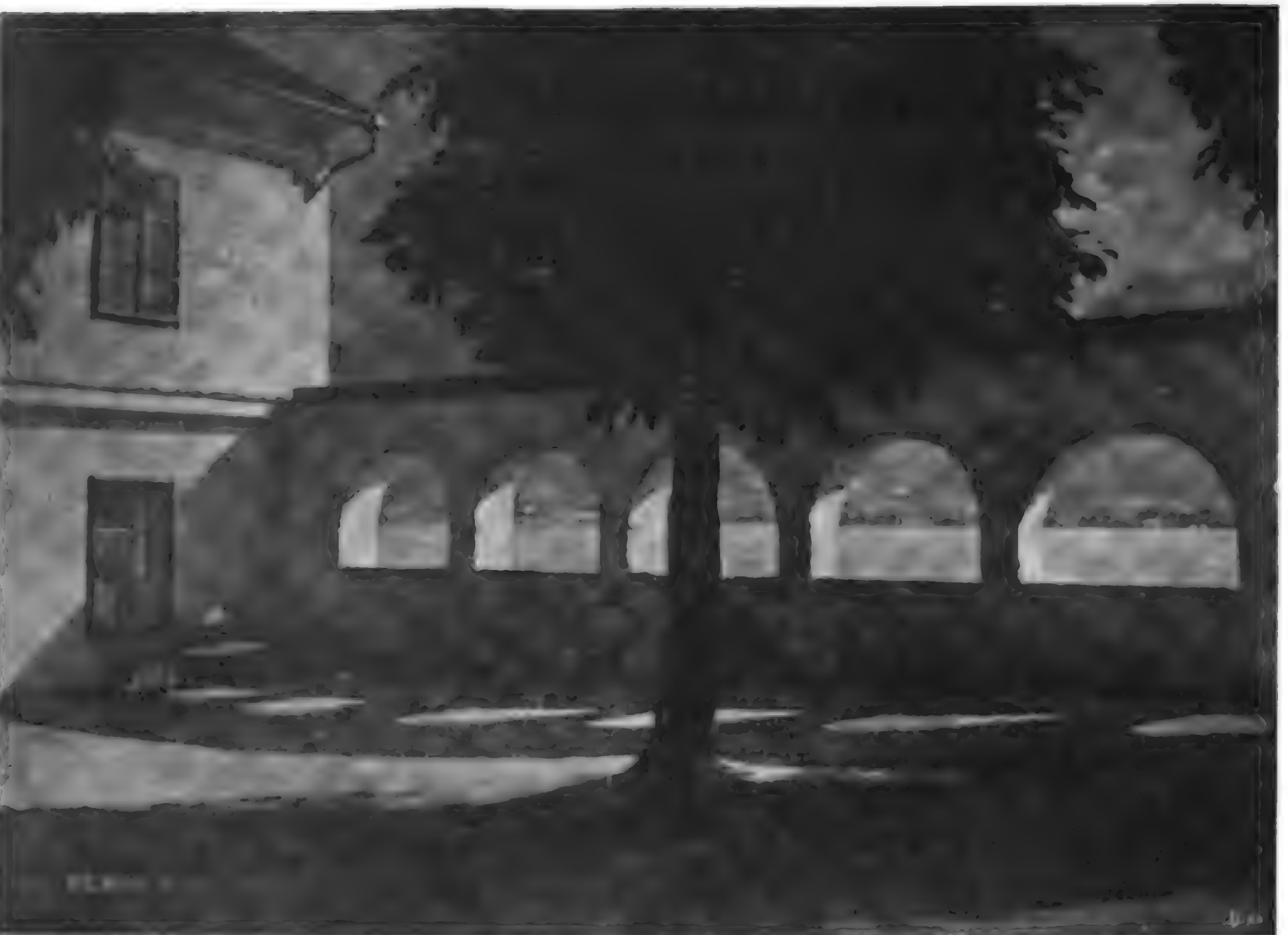


Porträtaufnahme
s dem k. u. k. Hofatelier C. Pietzner in Wien
Autotypie von Karl Wottitz in Wien

Druck
der k. k. Graphischen Lehr-
und Versuchsanstalt in Wien

Digitized by Google

Digitized by Google



„Mondnacht bei St. Wolfgang"

o Nach einem Kombinations- o
...mmidruck von H. Cl. KOSEL

o Duplexautotypie der Hof- o
Kunstanstalt J. LÖWY in Wien

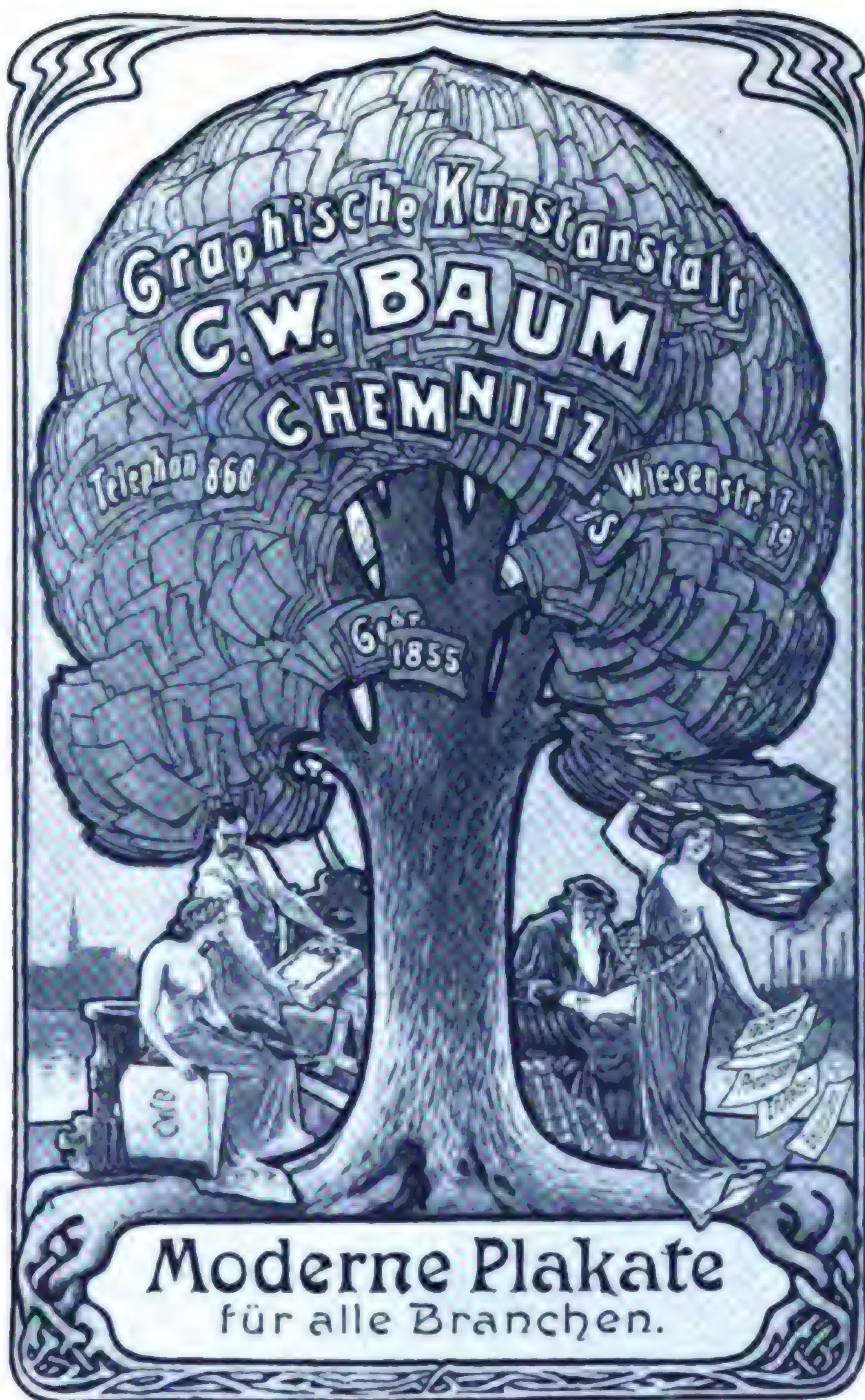
Digitized by Google



«IM VORÜBERGEHEN»

Nach einer Photographie von L. Misonne, Gilly

der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit)



Stein - Autotypie
auf Schnellpresse gedruckt.

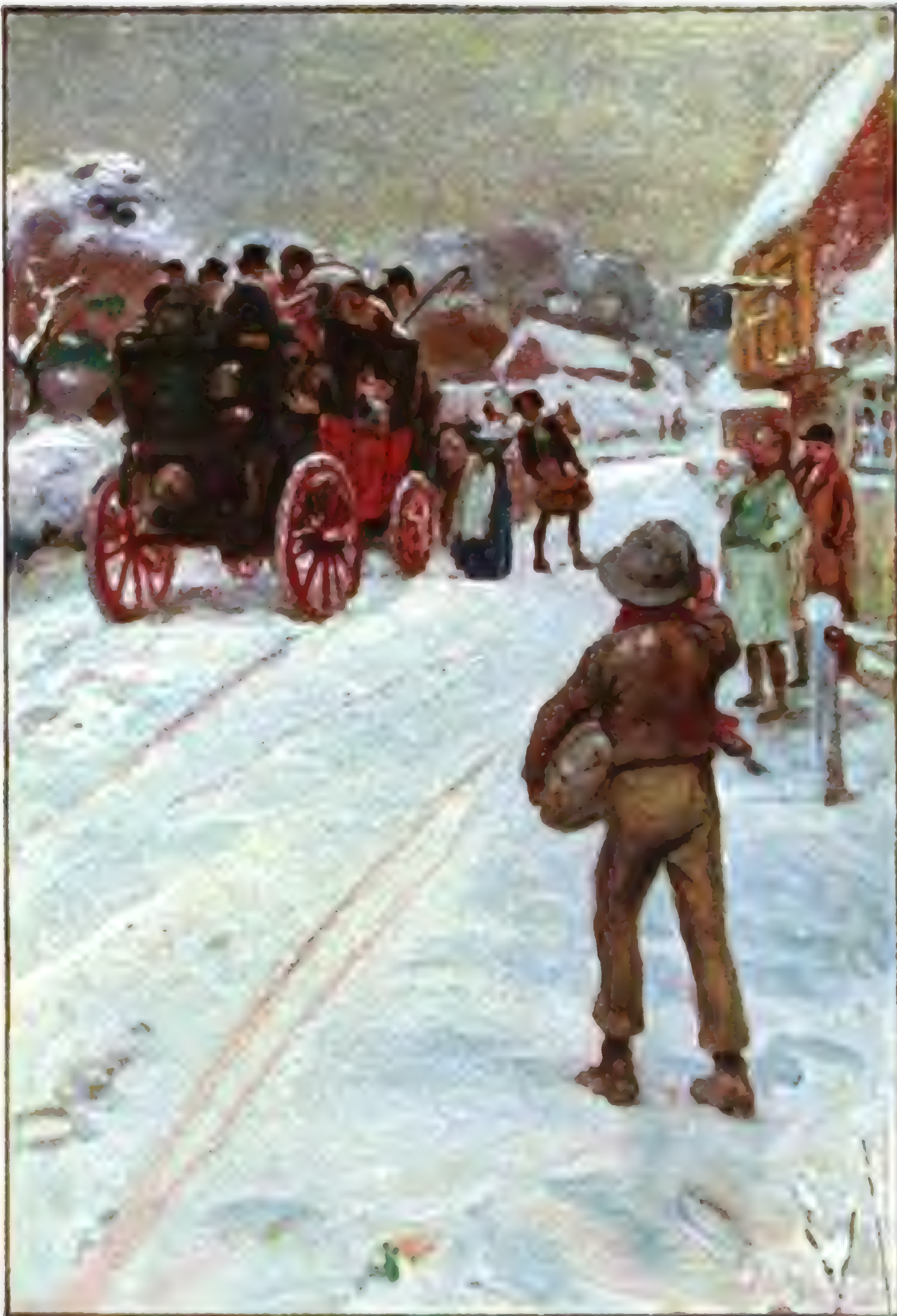
Lithographie . Photolithographie . Autotypie . Buchdruckerei
Steindruckerei . Autographie . Buchbinderei . Prägerei.

Digitized by Google



Lichtdruck von Junghanss & Koritzer, Graphische Kunstanstalt in Meiningen
:: :: :: nach einer Photographie von R. Dührkoop in Hamburg. :: :: ::

Digitized by Google



Vierfarbendruck von E. Nister, Nürnberg.
(Nach einem Oelgemälde.)

Digitized by Google

Digitized by Google



Kornautotypie von Husnik & Häusler, Prag

Digitized by Google



Originalaufnahme, Kupferautotypie mit 70 Linienraster und
Druck der Graphischen Kunstanstalt
Fr. Wilh. Ruhfus, Dortmund

Digitized by Google



Orig. von H. Seeger.

DREIFARBENÄTZUNG UND DRUCK

von

MEISENBACH RIFFARTH & CO.

BERLIN-SCHÖNEBERG.

Digitized by Google



Autotypie

von Walter Grützmacher, Graphische Kunstanstalt, Berlin SW.

Nach einer Porträtstudie von Arthur Ranft, Dresden.

Digitized by Google



Autotypie

von C. Wittstock, Photochemigraphische Anstalt in Leipzig,

Nach einer Photographie aus dem k. u. k. Hofatelier Mertens, Mai & Cie. in Wien.

Digitized by Google



BÖHM. GRAPHISCHE
ACT.-GESELLSCHAFT
»UNIE« PRAG

DREIFARBENDRUCK.
DIRECTE NATURAUF-
NAHME

Digitized by Google



Autotypie

von Oscar Consée, Graphische Hofkunstanstalt in München.

h einer Porträtstudie aus der Exposition der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien auf der Weltaustellung in Paris 1900.

Digitized by Google



Duplex-Autotypie

der Graphischen Union in Wien.

Porträt „Hans Olde". Nach einer Photographie von R. Dührkoop, Hamburg.

Digitized by Google



Autotypie

von Patzelt & Co., Photochemigraphische Kunstanstalt in Wien.

Nach einer Porträtphotographie von Fr. Müller (Th. Hilsdorf), kgl. Hofphotograph in München.

Digitized by Google



Viktoria-[illegible]bronze ([illegible])
Triumphrot 2345 (hervorrag[illegible])

Berger & Wirth, Farbenfabriken, Leipzig

Filialen: Berlin, Barmen, Flore[illegible]
New York, Paris, St. Peter[illegible]

Digitized by Google



Digitized by Google



Autotypie

von Meisenbach, Riffarth & Co. in Leipzig.

„Abend am Sellaplateau". Nach einer alpinen Studie von Karl Wipplinger in Graz.

Digitized by Google



Autotypie

von Joh. Hamböck (Ed. Mühlthaler), Graphische Kunstanstalt in München.

„Weide im Winter". Nach einer Landschaftsstudie von Konrad Heller in Wien.

Digitized by Google



Velden am Wörthersee.

Dreifarbenautotypie von Manissadjian & Co. in Basel.
Nach einem Aquarell von E. Puchinger

Digitized by Google



Kupfer-Autotypie
von Montbaron & Gautschi in Neuchatel (Schweiz).

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



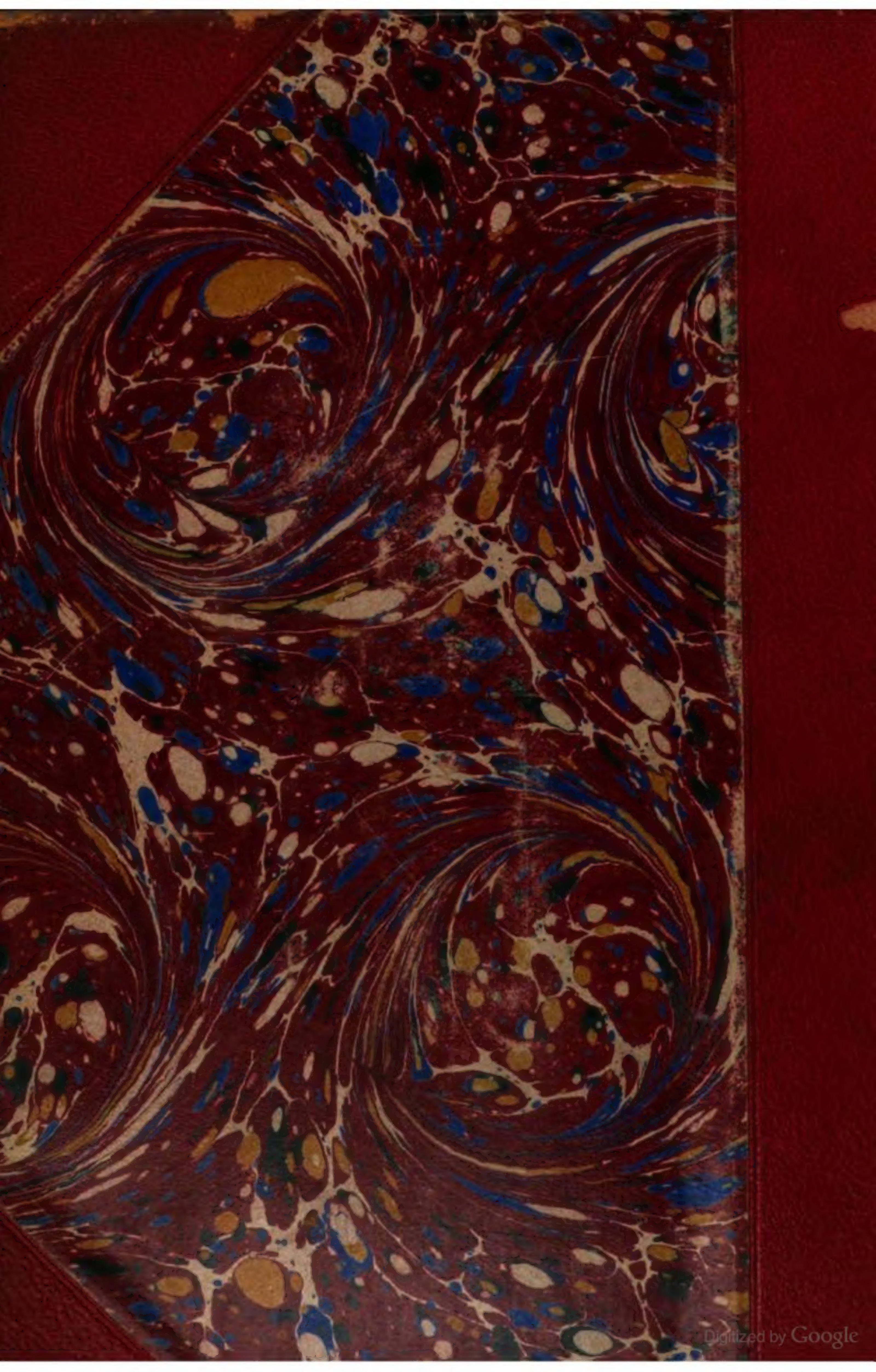
10.27 (20) 1906

hrbuch für Photographie

ATE	ISSUED TO

NOT TO LEAVE LIBRARY

Digitized by Google


Digitized by Google